Escuela Politécnica Superior de Linares

Grado en Ing. Civil

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

ACONDICIONAMIENTO GENERAL DE LA JH-6082

Alumno: Trillo García María Teresa

Tutor: Carpena Morales, Ramón Luis
Depto.: Medios continuos y Teoría de Estructuras

Octubre, 2015

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. ENCUADRE GEOGRÁFICO
3. OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
   3.1. Descripción general de la obra
   3.2. Cartografía utilizada
   3.3. Geología
   3.4. Geotecnia
   3.5. Sismicidad
   3.6. Climatología
   3.7. Tráfico
   3.8. Estudio de firmes
   3.9. Drenaje
   3.10. Movimiento de tierras
   3.11. Expropiaciones
   3.12. Señalización y defensas
4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
5. CONTROL DE CALIDAD
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
8. PLAN DE OBRA
9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
11. BASES DE PRECIOS Y PRESUPUESTO
    11.1. Presupuesto
12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. ANTECEDENTES

En Febrero de 2015 se presenta una propuesta de Trabajo Fin de Grado para la titulación de Ingeniería Civil de la Escuela Politécnica Superior de Linares. En el documento se solicita la realización del proyecto de un "Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con JV-6104 hasta embalse de Guadalén".

En dicho mes se aprueba la solicitud y se asigna como tutor del proyecto a D. Ramón Luis Carpena Morales.

Se procede a la realización de este proyecto, ya que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, solicita a la Administración provincial de Jaén la futura mejora de dicha carretera para tener un mejor acceso al pantano de Guadalén, por eso entendemos que este proyecto puede ser una alternativa razonable de la futura construcción.

2. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El área que abarca la zona de la obra se encuentra dentro del término municipal de Vilches, al norte de la provincia de Jaén. Este municipio se sitúa en la comarca del Condado y forma parte del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.

Además del núcleo principal, en que se concentra la mayor parte de la población también pertenecen al municipio las pedanías de Guadalén del caudillo y Miraelrío.

Limita al Sur con los términos de Canena, Úbeda, Ibros y Rus; al Este con Navas de San Juan y Arquillos; al Oeste con Linares y Carboneros; y al Norte con La Carolina, Santa Elena y Aldeaquemada.

Figura 2.1 Situación de la carretera JH-6082, termino municipal de Vilches

3. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Descripción general de la obra

El objeto de la realización de la infraestructura que se propone con el presente proyecto es la mejora de las condiciones de circulación, aumentando la plataforma de la carretera, la cual dificulta la accesibilidad al pantano Guadalén, haciendo casi imposible el cruce entre dos vehículos en su calzada.

Esta carretera parte de la carretera provincial JA-6104 hasta la intersección con la JH-6081.

Las obras que se contemplan en el presente proyecto son las siguientes:

- Desbroce y demolición de firmes y obras de fábrica.
- Movimiento de tierras en desmonte y terraplén.
- Apertura y limpieza de cunetas.
- Sustitución y nuevas obras de drenaje transversal, utilizando obras de paso de nueva construcción de hormigón armado de diámetro 1 m en varios puntos kilométricos.
- Construcción de una obra de drenaje transversal con un marco de 1,00 m x 2,00 m en el P.K. 0+180

- Relleno hasta 0,75 m de espesor con suelo seleccionado para la realización de la explanada.
- Extendido de material granular de base (zahorra artificial) de 0,35 m de espesor compactadas en dos capas.
- Riego de imprimación y adherencia.
- Extendido de 9 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf S, en una longitud de 4783,159 m y un ancho de 7,00 m.
- Extendido de 6 cm de mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 en la capa de rodadura igual que en el anterior.
- Construcción de una cuneta revestida de hormigón.
- Señalización y balizamiento de la carretera.
- Señalización horizontal continua y discontinua de 10 cm de anchura, tanto en ejes como en bordes de la calzada.

3.2. Cartografía utilizada

Para la realización del proyecto, se ha dispuesto de cartografía a escala 1:1000 digitalizada, facilitada por el área de infraestructuras de la Diputación de Jaén, diseñada con curvas de nivel cada un metro y obtenida por restitución numérica a partir de una toma de datos de campo mediante GPS.

También se ha utilizada tanto cartografía a escala 1:50000 como a escala 1:10000, obtenida del Instituto Geográfico Nacional y de la Junta de Andalucía respectivamente, para la realización de planos de situación, emplazamiento y estudio de cuencas.

3.3. Geología

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo.

El encuadre geológico local está formado por materiales con depósitos correspondientes al Triásico a la formación Buntsandstein (tramos intermedios de "Facies arcillo-arenosas" TG1), donde se desarrolla un potente conjunto sedimentario (100-200m), conformado fundamentalmente por lutitas rojo-vinosas.

En el Anejo 03 “Estudio Geológico y Geotécnico” se exponen todas las características geológicas y estratigráficas.

3.4. Geotecnia

En el amplio estudio realizado sobre las características de los materiales que afloran en la traza del presente proyecto se han encontrado las siguientes categorizaciones.

Se han realizado diferentes calicatas a lo largo de toda la traza de la carretera objeto de estudio, las cuales no han alcanzado más de 2,50 m.

La parte más superficial consta de terreno vegetal, compuesto por arcillas rojizas.

Inmediatamente debajo del terreno vegetal nos encontramos con margas arenosas rojizas y casi llegando a los 2 m de profundidad encontramos margas verdes muy duras.

Ninguno de estos materiales será utilizado en la formación de terraplenes, puesto que se consideran no adecuados para dicha formación. En función del suelo dominante en la zona afectada por el posible trazado, se considera categoría de cimiento de firme o explanada baja (Módulo de compresibilidad $\geq$ 60 MPa).

En el Anejo 03 “Estudio Geológico y Geotécnico” se exponen todos los resultados de los ensayos realizados.

3.5. Sismicidad

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la cual tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con lo dispuesto en su artículo 1.2, la presente obra se encuentra situada en una zona en la que no se deben tener en cuenta las acciones sísmicas en los cálculos estructurales.

3.6. Climatología e hidrología

Para la caracterización climatológica del área de estudios se han analizado las siguientes variables:

- Precipitaciones medias mensual, anual y estacional.
- Temperaturas medias mensual, anual y estacional.
- Temperaturas extremas.
- Oscilaciones de las temperaturas.

En el Anejo 03 “Climatología e Hidrología” se amplía la información.

3.7. Tráfico

Para la realización del estudio de tráfico se parte de los datos existentes sobre la carretera de enlace con la obra del presente proyecto, la actual JA-6104, se tiene una IMD de 1307 veh/día con un porcentaje de pesados del 11.28 % en el año 2006.

Estos datos se pueden considerar fiables ya que el aforo ha sido realizado sobre dicha carreteras y facilitado por la Junta de Andalucía.

En el Anejo 05 “Tráfico” se amplía la información y se realiza el estudio de tráfico correspondiente.

3.8. Estudio de firmes

Para el dimensionamiento de los firmes, se utiliza la “Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía 2007”. Esta norma permite seleccionar, entre los posibles materiales y espesores, los más adecuados técnica y económicamente, teniendo en cuenta el cimiento del firme definido, el tráfico previsto, el clima de la zona, las necesidades de drenaje, las disponibilidades de materiales para ejecutar las distintas unidades de obra del firme, y su coste de construcción y conservación.

Para un tráfico T32, una categoría de cimiento de firme o explanada baja (Módulo de compresibilidad ≥60 MPa).

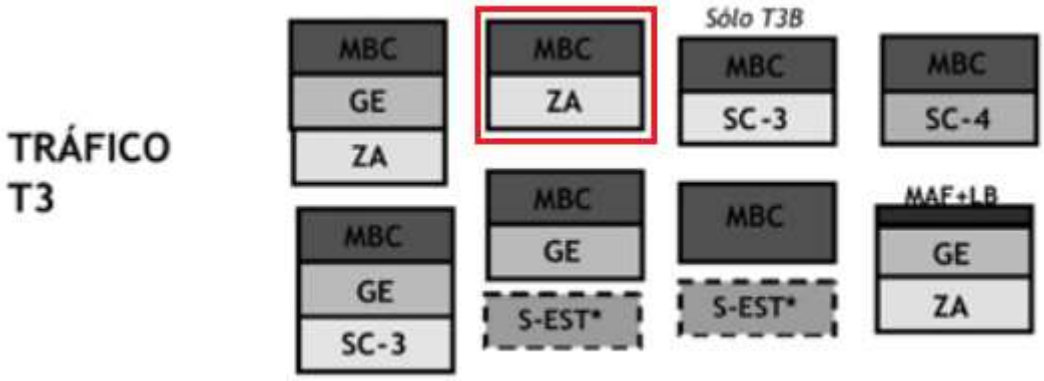


Figura 3.1 Tipos de secciones estructurales de firme recomendadas para tráfico T3

Donde la distribución de los diversos tipos de mezcla bituminosa en las distintas capas (rodadura, intermedia y base) así como los espesores mínimos a emplear serán los indicados a continuación.

Categoría de tráfico pesado	Tipo (espesor)		
	Rodadura (R)	Intermedia (I) si existe	Base (BB) si existe e inferiores
T2 a T00	S (6 cm)	S (≥ 6 cm) AM (≥ 7 cm)	S, G (≥ 7cm) AM (≥ 7cm)
	F o M (3 cm)		
	PA (4 cm)		
T3A	S (≥ 5 cm)	S (≥ 5 cm), AM (≥ 7 cm) GE (≥ 6 cm)	S (≥ 6 cm), AM (≥ 7 cm) GE (≥ 6 cm)
	F o M (≥ 2,5 cm)		
	PA (4 cm)		
T3B	D o S (≥ 5 cm)	D, S (≥ 5 cm),	S (≥ 6 cm),
		GE (≥ 6cm)	
	F o M (≥ 2 cm), LB	D, S (≥ 5 cm), GE (≥ 6cm)	
	AF (≥ 3 cm) + LB	GE (≥ 6cm)	
T4 y arcenes	D o S (≥ 4 cm)	S (≥ 4 cm), GE (≥ 5 cm)	
	AF (≥ 3 cm)	GE (≥ 5 cm)	
	F o M (≥ 2 cm), TS, LB	D, S (≥ 5 cm), GE (≥ 5 cm)	
	LB	AF (≥ 4cm), GE (≥ 5 cm)	

Figura 3.2 Tipo de mezcla bituminosa en calzada

En la capa de zahorra artificial y la capa base se ejecutará un riego de imprimación, y entre la capa base y la de rodadura se realizará un riego de adherencia.

En el Anejo 06 “Dimensionamiento de firmes y pavimentos” se amplía esta información.

3.9. Drenaje

El objeto de las obras de drenaje es garantizar la seguridad e integridad de la propia carretera, desaguando con celeridad las aguas de lluvia que lleguen hasta ellas.

Para el drenaje transversal ha sido necesaria la utilización de una obra de paso constituida por marcos de hormigón prefabricado de 1,2 x 1,2 metros según indica la Norma 5.2. – I.C.

El drenaje longitudinal está formado por una cuneta triangular, tipo V-3-2, de 0,40 metros de profundidad y ancho 1,20 metros (0,60 metros + 0,60 metros).

En el Anejo 07 “Drenaje y obras de fábrica” se exponen los cálculos.

3.10. Movimiento de tierras

En el Anejo 10 “Movimiento de tierras” se clasifican los materiales procedentes de las excavaciones que según sus características serán destinados a vertedero, acopio o empleo en terraplenes.

A partir de estas condiciones, se describe la metodología seguida para hacer el estudio de compensaciones mediante el método del diagrama de masas.

Se puede resumir el movimiento de tierras diciendo que tenemos un volumen de desmontes de 52066,878 m3, un volumen de terraplén de 78,244 m3 y un volumen de tierra vegetal de 10331,63 m3 que será extendida en los terrenos colindantes y utilizada para revegetar los taludes de terraplenes.

Del Estudio Geotécnico redactado en el Anejo 02, se obtiene que los taludes a utilizar son el 3H: 2V en terraplén y el 1H: 1V en desmonte.

3.11. Expropiaciones y servicios afectados

No es necesario realizar ninguna expropiación, por desarrollarse la obra sobre la traza actual de la carretera y aprovechando el dominio público de esta carretera para realizar el sobreancho de esta. Así como no existe ningún servicio afectado.

3.12. Señalización y defensas

Se ha definido la señalización y defensas del tramo de carretera objeto del presente proyecto, incluyendo las señales necesarias para la mejor información del usuario. Para ello, se han seguido las normas y disposiciones actualmente vigentes.

En primer lugar, se ha proyectado la señalización horizontal según la Instrucción de Carreteras 8.2.I-C “Marcas viales” mediante la cual se ha representado la forma y dimensiones de las marcas viales a pintar sobre el pavimento. Esto conlleva a un aumento de la seguridad y comodidad de la circulación del usuario. En el apartado “Señalización horizontal” del Anejo 08 “Señalización y defensas”, se ha definido los tipos de marcas viales utilizadas en función de la velocidad de esta carretera.

En segundo lugar, se ha definido la señalización vertical teniendo en cuenta la Instrucción de carretera 8.1.I-C “Señalización vertical” y los Tomos de señales verticales de circulación, dictadas por el Ministerio de Fomente. De estas normas se han tomado la forma, dimensiones y situación de todas las señales y carteles verticales. En el apartado “Señalización vertical” del Anejo 08 “Señalización y defensas”, se ha representado lo expuesto anteriormente así como sus respectivos planos de detalle y el planta.

Para la definición de las defensas se ha seguido la Orden Circular 35/20145 sobre, “Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos”, definiendo las barreras de seguridad necesarias en los tramos de terraplén de la presente carretera.

En el Anejo 08 “Señalización y defensas” se especifica el resto de información de este apartado.

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el Anejo 14 “Estudio de impacto medioambiental”, se recoge el pertinente estudio de impacto ambiental en el que se han analizado minuciosamente los posibles impactos que el presente proyecto puede producir sobre el medio, tanto en el periodo de construcción del mismo, como en su posterior explotación.

En general los impactos negativos identificados, tienen efectos poco intensos y no va a producir un cambio elevado en el entorno. No obstante, se proponen una serie de actuaciones para evitar o reducir los posibles impactos.

5. CONTROL DE CALIDAD

El presupuesto estimado del conjunto de ensayos necesarios durante la ejecución de las obras asciende a 3.705,90 €, cantidad que no supera el 1 % del presupuesto de ejecución material, por lo que correrá a cargo del Contratista disponiendo la Administración Pública de hasta un 1 % del valor del presupuesto de Ejecución material Total para realizar cualquier otro ensayo de calidad.

En el Anejo 13 “Control de calidad” se expone el listado con todos los ensayos a realizar.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se ha realizado siguiendo lo estipulado en el artículo 4.1. del R.D. 1627/1997 del 24 de octubre sobre “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción” y en él se pretenden estudiar y analizar la totalidad de los riesgos existentes y señalar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra en todas sus fases y en los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Así mismo se indican las instalaciones mínimas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores

intervinientes en la obra. Ya que el plazo de la presente obra es de 9 meses, se ha calculado un presupuesto total necesario para cumplir las normas de seguridad de 8.031,97€.

En el Anejo 11 “Estudio de Seguridad y Salud” se redacta dicho estudio y se incluye además un presupuesto y planos del mismo.

7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se ha realizado de acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de construcción y demolición estimando una cantidad de los residuos que se generarán en obra. También se explicarán las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra obteniendo de así el mayor o menor coste de gestión de los estos.

En el Anejo 16 “Estudio de Gestión de RCD’s” se presentan los listados de cantidades de los residuos de construcción y demolición con sus respectivos medios de transporte hacia el lugar adecuado para su deposición final y su respectivo presupuesto 12.479,63 €.

8. PLAN DE OBRA

Tras obtenerse todas las unidades de obra que van a ser necesarias para la realización de la infraestructura en cuestión y sus respectivas mediciones, se han obtenido una serie de rendimientos los cuáles permiten obtener un tiempo estimado de la realización de las obras.

Este tiempo son 8,5 meses y será representado mediante un diagrama de Gantt con las diferentes actividades a realizar.

Todo lo anterior expuesto se puede comprobar en el Anejo 10 “Plan de Obra”.

9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención y justificación de los Precios de las distintas Unidades de Obra del presente Proyecto, se ha partido de los costes actuales de la mano de obra, el transporte y materiales empleados, y el cálculo se ha realizado en función de:

a) Convenio Colectivo Sindical para la Industria de la Construcción y Obras Públicas vigente para la provincia de Jaén.

b) Base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y legislación vigente al respecto.
c) Precios actuales en la zona para los distintos materiales empleados.

A partir de estos datos y considerando los rendimientos más adecuados, según su situación para cada unidad de obra, se han obtenido los costes directos de las mismas. Los costes indirectos se han estimado en un 6 % del coste directo.

Figurando, dichos precios, en el Anejo correspondiente de esta Memoria, titulado "Bases de Precios", estimamos que los valores obtenidos son normales y no precisan mayor justificación que la detallada en el Anejo mencionado.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El artículo 65.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre (TRLCSP), exige, como requisito indispensable para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de Obras o de Servicios cuyo valor estimado (sin IVA) sea igual o superior a 500.000 o 200.000 euros respectivamente, que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Para los contratos de obras, dicha clasificación se establece en los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), regulándose en el artículo 36 la exigencia de la clasificación por parte de la Administración.

El artículo 36 formula como regla general, que si una obra se corresponde, en líneas generales, a un subgrupo determinado, sólo se exigirá la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente. Cuando en la obra puedan existir partes diferenciadas que se correspondan con otro u otros subgrupos, también se podrá exigir que el contratista esté clasificado en ellos, con las siguientes limitaciones:

a) que el importe de la obra diferenciada sea superior al 20 % del precio total del contrato y como consecuencia lógica, el número de subgrupos exigibles no podrá ser superior a cuatro (ya que si se superara éste número, al menos uno de ellos no alcanzaría el 20 % exigido en el apartado anterior).

Esta regla admite excepciones:

- Cuando parte de las obras exijan ser realizadas por casas especializadas, tal como contempla el punto 3) del citado artículo. Pero hemos de tener en

cuenta que dicha excepcionalidad requiere una justificación previa en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o, al menos, en el expediente de contratación que debe tramitarse.

- Cuando por la naturaleza de las obras resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos de un grupo, podrá exigirse la clasificación en el grupo, tal como contempla el punto 5) del citado artículo. En este caso será muy probable que haya más de cuatro subgrupos y en la posterior comprobación habrá que exigir la totalidad de los subgrupos que integran el grupo.

Una vez determinados los grupos y subgrupos en los que debe estar clasificada la empresa, se determinará la categoría a la que debe ajustarse, en función de la cuantía.

A partir de la aprobación de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público (art. 56), manteniéndose en el texto del articulado del RDL 3/2011 de 14 de noviembre, que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (art.67), el concepto de cuantía en función del cual se asigna la categoría al contrato se referencia a dos valores distintos.

Si el contrato tiene una duración igual o inferior al año, la cuantía, a efecto de determinar la categoría exigible, se referencia al valor íntegro del contrato (IVA excluido).

Sólo si el contrato tiene una duración superior al año referenciaremos la cuantía, a efecto de determinar la categoría exigible, al valor medio anual del mismo (anualidad media).

Con esto se pretendía evitar la exigencia de clasificaciones muy elevadas para contratos pequeños, con plazo de ejecución breves.

En ambos casos la cuantía se confronta con la tabla del artículo 6 del Reglamento, obteniendo la categoría exigible.

El presente caso, tiene una duración menor de un año y a continuación se va a mostrar una tabla con los grupos y subgrupos de aquellas obras diferenciadas con su precio y una tabla con las diferentes categoría finalizando con la elección de aquellas cuyo peso sobre el total sea mayor del 20% y su correspondiente categoría.

Capítulo	**Presupuesto Base (P.E.M+G.G.+B.I.)**	**%**
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	25.499,28 €	1,31

MOVIMIENTO DE TIERRAS	190.097,23€	9,75
OBRAS DE FABRICA Y DRENAJE	783.885,97€	40,20
FIRMES	907.179,87€	46,52
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS	22.948,06€	1,18
SEGURIDAD Y SALUD	8.031,97€	0,64
ESTUDIOS DE GESTIÓN DE RCD	12.479,63€	0,41
TOTAL	1.950.122,01€	100,00

Tabla 9.1 Presupuesto Base de los capítulos

CATEGORÍA	ANUALIDAD MEDIA
a	< 60.000,00 €
b	60.000,00 € - 120.000,00 €
c	120.000,00 € - 360.000,00 €
d	360.000,00 € - 840.000,00 €
e	840.000,00 € - 2.400.000,00 €
F	> 2.400.000,00 €

Tabla 9.2 Categorías de clasificación en los contratos de obras

PARTIDA	GRUPO	SUBGRUPO	E.M. (EUROS)	%	CATEGORÍA
Movimiento de tierras	A	1 y 2	227.409,65 €	29,28	F
Viales y pistas	G	4	193.440,34 €	24,91	F

Tabla 9.3 Clasificación del contratista

11. BASES DE PRECIOS Y PRESUPUESTOS

En el anejo 09 “Bases de precios”, se han calculado éstos con todo detalle, partiendo de los costes de los materiales ya transportados a obra, coste actual de la mano de obra y maquinaria y rendimientos habituales en la zona donde se desarrollan los trabajos.

10.2. Presupuesto

Aplicando los precios establecidos para cada unidad de obra que forma parte del presente Proyecto se llega a los siguientes presupuestos:

DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS...……	25.499,28 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS……	190.097,23 €
OBRAS DE FÁBRICA Y DRENAJE…….....	783.885,97 €
FIRMES……..…….	907.179,87 €
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS……	22.948,06 €
SEGURIDAD Y SALUD…….	8.031,98 €
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD…….	12.479,63 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1.950.122,01 €**
13,00 % GG+ 6,00 % BI……	370.523,18 €
PRESUPUESTO BASE	**2.320.645,19 €**
21,00% I.V.A……..	487.335,49 €
PRESUPUESTO TOTAL DE LICITACIÓN	**2.807.980,68 €**

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS SIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

- Documento nº 1. Memoria y Anejos
    - Memoria
    - Anejo 01. Geografía, cartografía y topografía.
    - Anejo 02. Estudio geológico y geotécnico.
    - Anejo 03. Climatología e hidrología.
    - Anejo 04. Movimiento de tierras
    - Anejo 05. Estudio de Tráfico
    - Anejo 06 Estudio del firme
    - Anejo 07. Drenaje y obras de fábrica.
    - Anejo 08. Señalización vertical y horizontal.
    - Anejo 09. Base de precios.
    - Anejo 10. Plan de obra.
    - Anejo 11. Estudio de seguridad y salud
    - Anejo 12.Gestión de residuos
    - Anejo 13. Control de calidad
    - Anejo 14. Estudio de Impacto Ambiental, estudio de Seguridad y Salud.
    - Anejo 15. Normativa aplicada.
- Documento nº2. Planos.
    - Plano nº 1: Situación y emplazamiento
    - Plano nº 2: Geológico
    - Plano nº 3: Planta
    - Plano nº 4: Longitudinales
    - Plano nº 5: Transversales
    - Plano nº 6: Sección tipo
    - Plano nº 7: Drenaje
    - Plano nº 8: Señalización

- Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº 4. Presupuesto.
    - Mediciones
    - Cuadro de precios nº 1
    - Cuadro de precios nº 2
    - Presupuesto
    - Resumen del presupuesto

13. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente Memoria y el resto de los documentos que integran el Estudio, se consideran suficientemente definidas a nivel de Proyecto de Construcción, las obras del Proyecto " Acondicionamiento general de la JH-6086, desde intersección con JV-6104 hasta embalse de Guadalén.", por lo que resulta aprobado por el Profesor Tutor de este Trabajo Fin de Grado, D. Ramón Luis Carpena Morales.

Linares, 26 de Octubre de 2.015

ANEJO 01. GEOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. GEOGRAFÍA
2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. GEOGRAFÍA

El objeto de este apartado es indicar la situación espacial del proyecto que se está realizando.

El área que abarca la zona de la obra se encuentra dentro del término municipal de Vilches, al norte de la provincia de Jaén. Este municipio se sitúa en la comarca del Condado y forma parte del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.

Además del núcleo principal, en que se concentra la mayor parte de la población también pertenecen al municipio las pedanías de Guadalén del caudillo y Miraelrío.

Limita al Sur con los términos de Canena, Úbeda, Ibros y Rus; al Este con Navas de San Juan y Arquillos; al Oeste con Linares y Carboneros; y al Norte con La Carolina, Santa Elena y Aldeaquemada.

Figura 1.1 Situación de la carretera JH-6082, termino municipal de Vilches

Para tomar la situación de la zona del trazado, se delimita por sus coordenadas geográficas las cuales oscilan entre:

a) Coordenadas geodésicas:
   - Latitud: 38º 09´35´´
   - Longitud: 3º 28´39´´
b) Coordenadas UTM:
   - Coordenada Y: 4224055
   - Coordenada X: 458239

Por último, el drenaje superficial de la zona se efectúa hacia el Arroyo de las carretas y este a su vez al Río Guarrizas desembocando finalmente en el río Guadalquivir.

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Este apartado está orientado a dar cumplimientos a los objetivos correspondientes a los trabajos cartográficos y topográficos del proyecto de Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén.

Estos objetivos se pueden resumir fundamentalmente en la realización de los diversos trabajos con la precisión necesaria para llevar a cabo la definición detallada y con el menor grado de desviación posible del entorno cercano a las obras que han de efectuarse.

Figura 2.1 Situación de la carretera JH-6082

Previo al inicio del presente Proyecto de Construcción, el área de infraestructuras de la Diputación de Jaén facilitó la cartografía utilizada para el desarrollo del presente proyecto basada en un plano a escala 1:1000, con curvas de nivel cada metro, obtenido por topografía clásica con levantamiento topográfico.

Por otro lado, la cartografía básica oficial de partida para la realización del plano de situación es la publicada por el Instituto Geográfico Nacional a partir de las hojas MTN50 a escala 1:50.000 (Hoja 885). El sistema geodésico de referencia es ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.

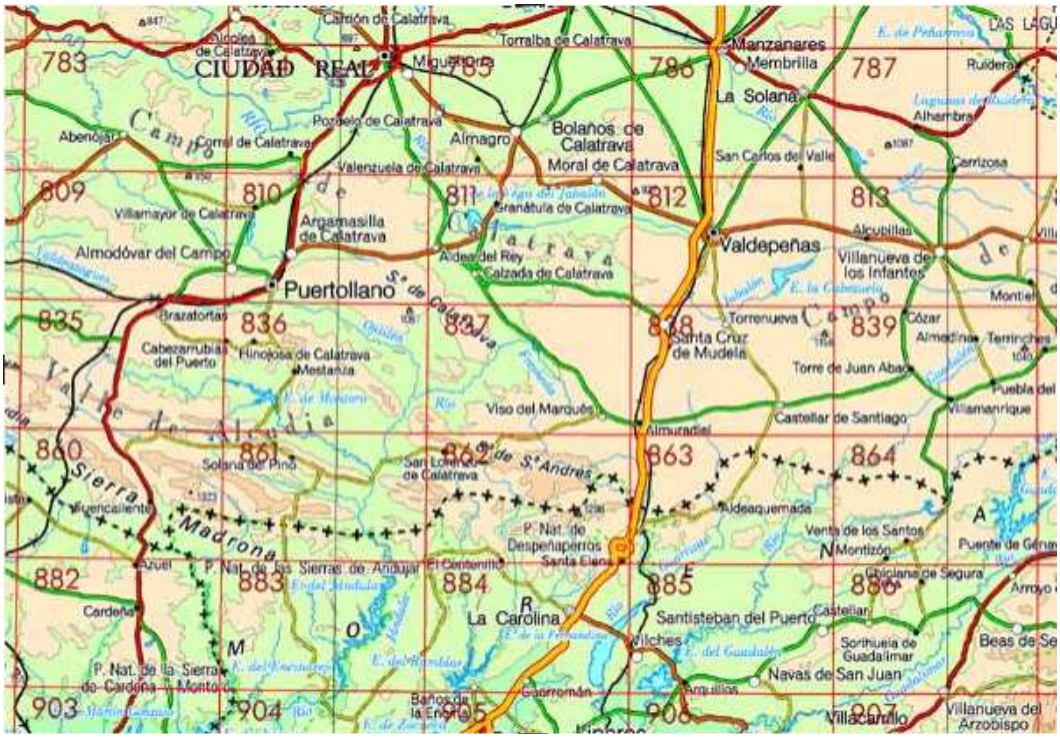


Figura 2.2 Cuadrículas de la serie cartográfica MTN50

También se ha utilizado la cartografía facilitada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía a escala 1:10000 para la realización del Plano de emplazamiento el cual muestra una visión aumentada de la zona que acontece.

ANEJO 02. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 Introducción
2 Características generales del terreno
2.1 Localización geográfica
2.2 Encuadre geológico general
2.3 Encuadre geológico local
2.4 Geomorfología
3 Trabajo realizado
3.1 Trabajo de campo
3.1.1 Calicatas de reconocimiento
3.2 Trabajo de laboratorio
3.2.1 Ensayos de laboratorio
4 Resultados
4.1 Descripción litológica del trazado
4.2 Resultados de los ensayos de laboratorio
5 Explanada y firme
5.1 Categorías de tráfico pesado
5.2 Explanada
5.3 Secciones de firme

1. INTRODUCCIÓN

Se procede en el siguiente Anejo a la caracterización geológica y geotécnica de los materiales que discurren a lo largo de la traza de la carretera perteneciente al proyecto que nos acontece.

Se han obtenido datos sobre las características texturales y estructurales de las diferentes unidades reconocidas, tales como naturaleza y espesor de los estratos, dirección y buzamiento de las capas, diaclasado, etc.

Tras lo anterior, se ha procedido a la recopilación de datos tomados de la realización de ensayos en muestras obtenidas en la zona mediantes sondeos y calicatas, obteniendo así las características geotécnicas de estos materiales.

El informe que a continuación se presenta recoge los siguientes aspectos:

- Descripción estratigráfica del terreno en las calicatas de reconocimiento.
- Clasificación de los materiales, según PG-3/02 e ICAFIR.
- Esquema de los firmes para una determinada explanada.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO

2.1. Localización geográfica

Desde la figura 2.1 a la figura 2.4 se reproducen detalles de las topografías de las zonas de estudio a tratar de acuerdo con el plano editado por la Junta de Andalucía a escala 1:10.000; en las figuras mencionadas las escalas han sido modificadas.

Figura 2.1 Ortofoto del recorrido de estudio

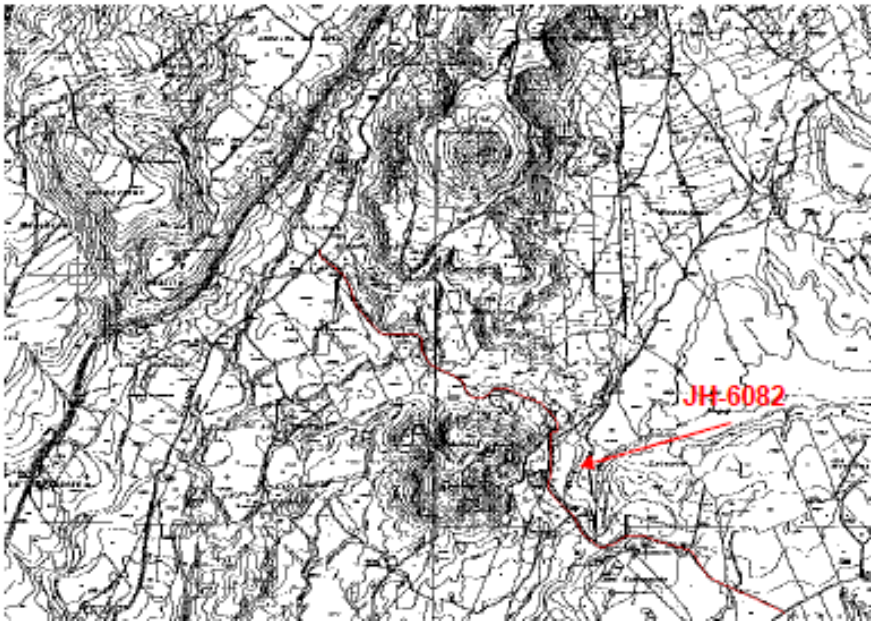


Figura 2.2 Topografía de la Carretera JH-6082

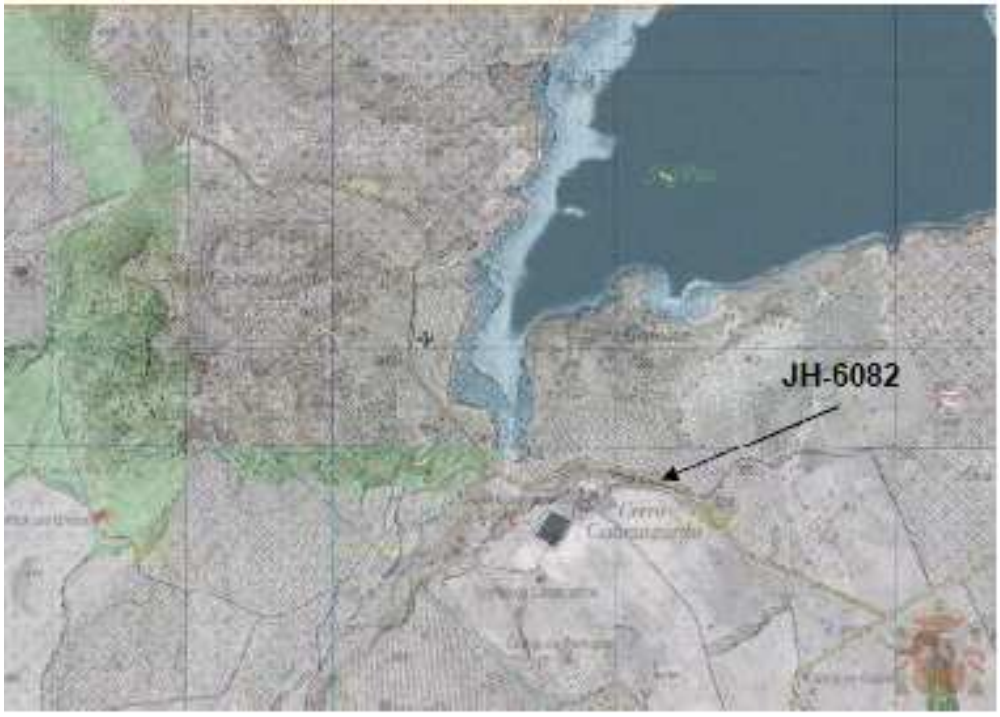


Figura 2.3 Ortofoto de situación de la carretera JH-6082

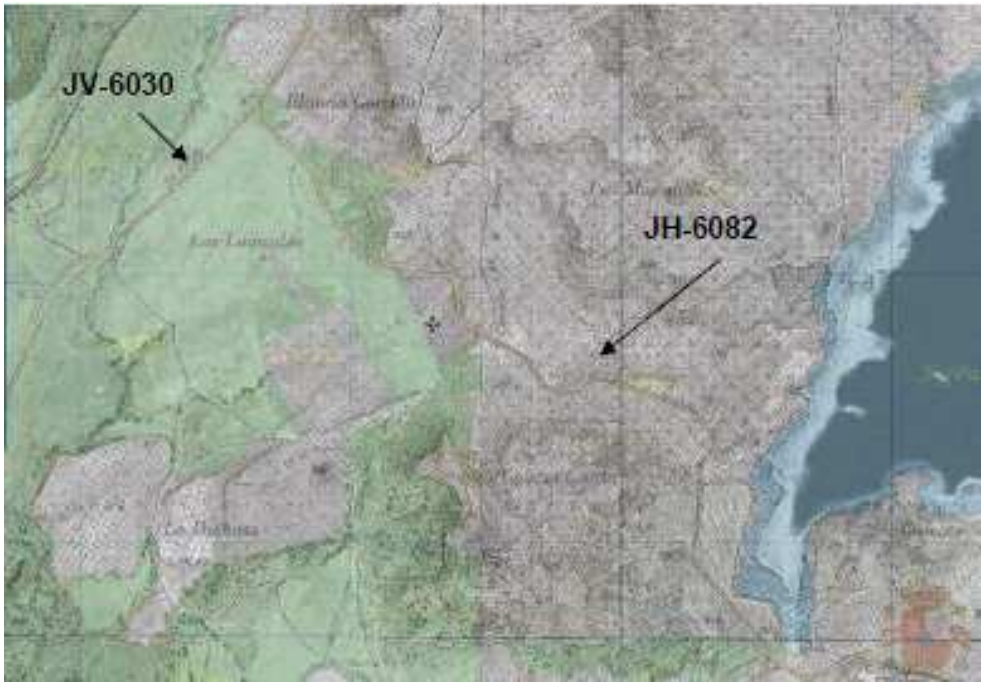


Figura 2.4 Ortofoto de situación de la carretera JH-6082

Las coordenadas UTM de la zona de estudio de exponen en la tabla 2.1:

PROSPECCIONES	X	Y	Z
C-01	456.427	4.224.055	381
C-02	455.882	4.224.579	376
C-03	455.269	4.224.929	366
C-04	454.971	4.225.595	392
C-05	454.340	4.225.998	395
C-06	453.849	4.226.386	394

Tabla 2.1 Coordenadas aproximadas UTM

2.2. Encuadre Geológico general

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur, de acuerdo con lo reproducido en la figura 2.5.

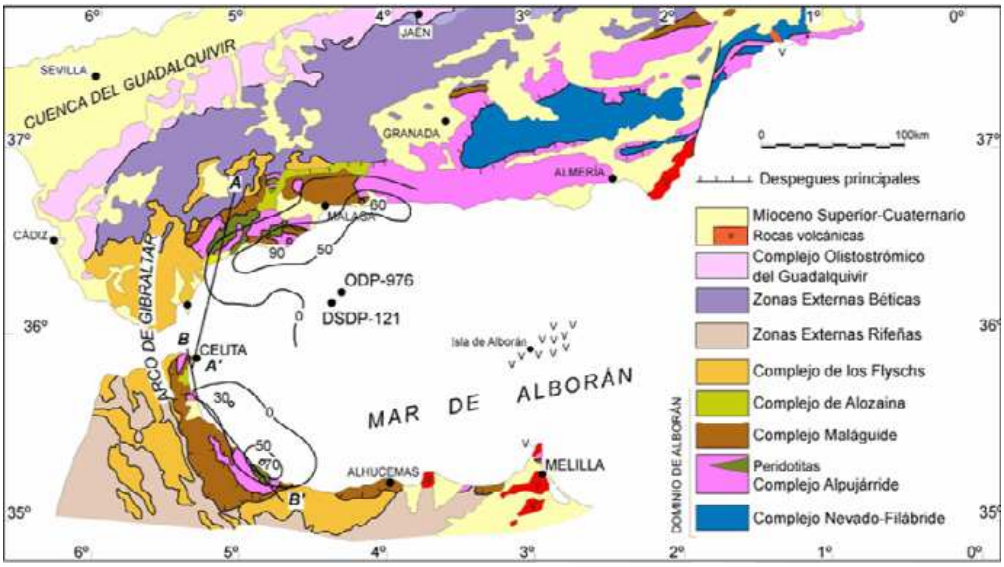


Figura 2.5 Encuadre geológico regional

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

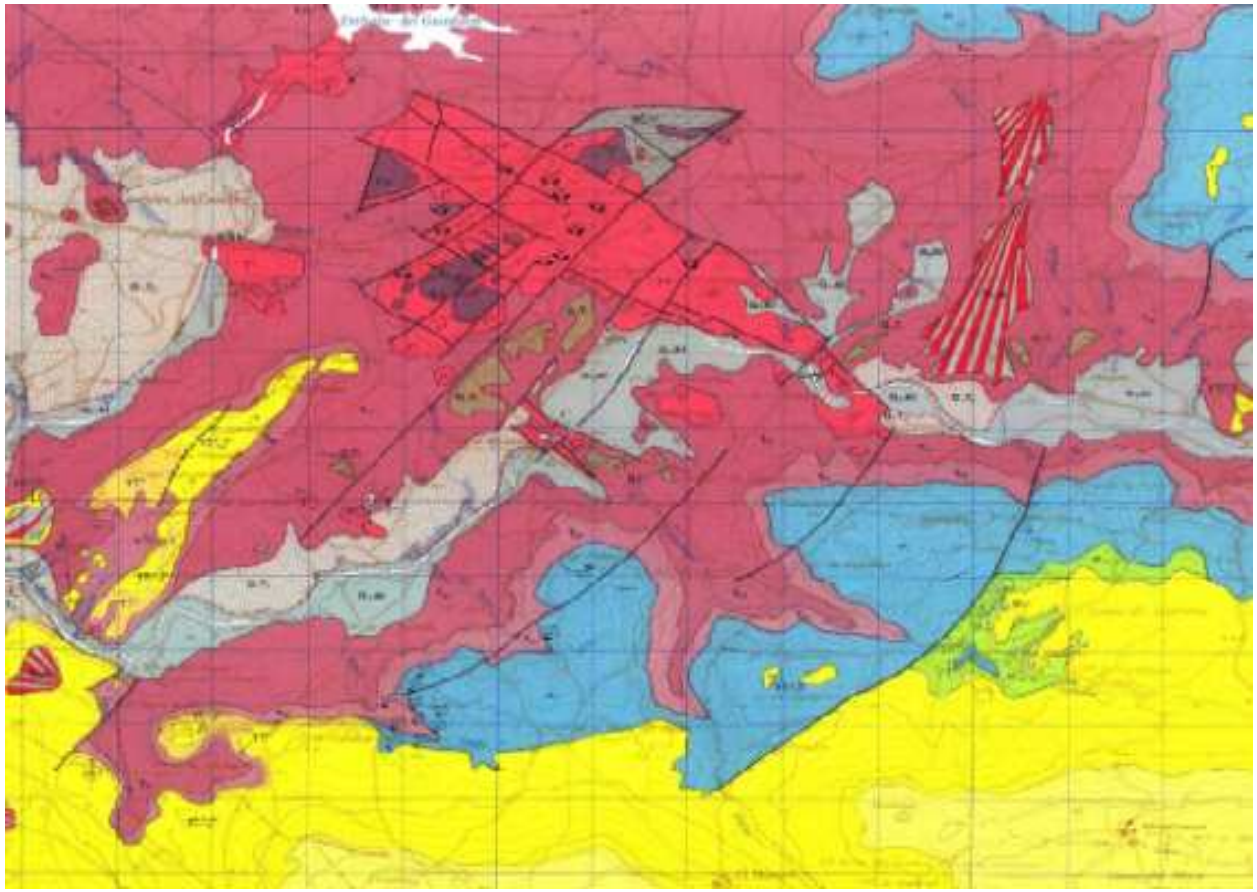
2.3. Encuadre geológico local

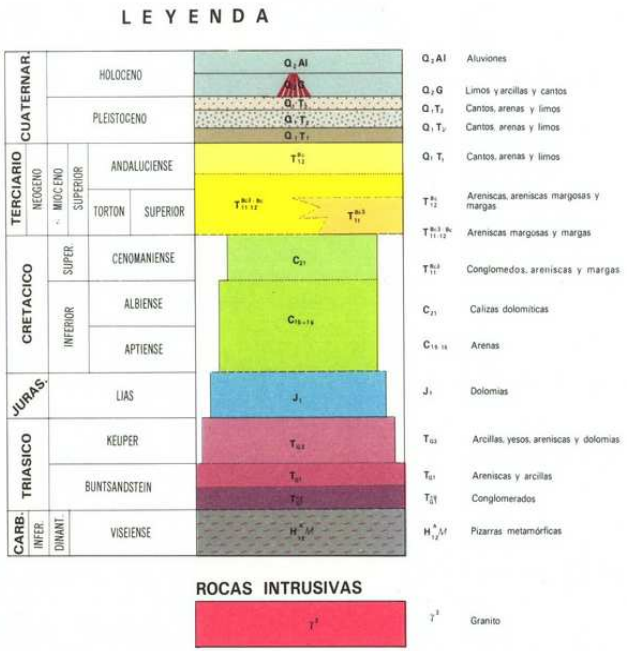
Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son depósitos correspondientes al Triásico a la formación Buntsandstein (tramos intermedios de "Facies arcillo-arenosas" TG1)

Se desarrolla un potente conjunto sedimentario (100-200m), conformado fundamentalmente por lutitas rojo-vinosas, o verdes ocasionalmente por cambios en el grado de oxidación de componentes ferruginosos; en su parte baja y alta presentan intercalaciones areniscosas de pequeña envergadura.

Aunque estos materiales parezcan predominantemente arcillosos, en realidad su contenido en arcillas no supera el 20 por 100; por lo común sólo alcanza el 9 por 100, con illita y algo de carbonatos y goethita.

MARCO GEOLÓGICO





2.4. Geomorfología

El trazado de la carretera, en el tramo que nos compete dentro de este estudio, discurre sobre unos relieves de topografía suave delimitada en sus márgenes por relieves alomados tales como el Cerro Cabezagorda y Cabezuela. Estos relieves, en algunos de sus tramos, presentan influencias de los diversos arroyos.

3. TRABAJO REALIZADO

3.1. Trabajo de campo

Los trabajos de campo realizados se enumeran en la tabla 3.1 y se describen en las tablas 3.2.

Tipo	Unidades	Profundidad máxima alcanzada (m)
Calicatas	6	2.50

Tabla 3.1 Trabajo de campo

Denominación de calicata	Profundidad alcanzada (m)
C-01	0.70
C-02	2.50
C-03	2.50
C-04	1.80
C-05	2.20
C-06	2.50

Tabla 3.2 Calicatas de reconocimiento JH-6082

Maquinaria empleada: Retroexcavadora mixta.

3.1.1. Calicatas de reconocimiento

CALICATA C-01

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
		UG 2 ARENISCA					
1		Fin de la calicata					

Figura 3.1 Calicata C-01 de la carretera JH.6082

Figura 3.2 Fotografías del corte y del material extraído

CALICATA C-02

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
1 2		**UG 1** MARGAS ARENOSAS ROJIZAS					
3		Fin de la calicata					

Figura 3.3 Calicata C-02 de la carretera JH.6082

Figura 3.4 Fotografías del corte y del material extraído

CALICATA C-03

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
1 2		**UG 1** MARGAS ARENOSAS ROJIZAS					
3		Fin de la calicata					

Figura 3.5 Calicata C-03 de la carretera JH.6082

Figura 3.6 Fotografías del corte y del material extraído

CALICATA C-04

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
1		**UG 1** MARGAS ARENOSAS ROJIZAS					
		UG 1 MARGAS VERDES MUY DURAS.					
2		Fin de la calicata					

Figura 3.7 Calicata C-04 de la carretera JH.6082

Figura 3.8 Fotografía del corte y del material extraído

CALICATA C-05

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
1 2		**UG 1** MARGAS ARENOSAS ROJIZAS					
3		Fin de la calicata					

Figura 3.9 Calicata C-05 de la carretera JH.6082

Figura 3.10 Fotografías del corte y del material extraído

CALICATA C-06

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG 0 TERRENO VEGETAL					
1 2		**UG 1** MARGAS ARENOSAS ROJIZAS					
3		Fin de la calicata					

Figura 3.11 Calicata C-06 de la carretera JH.6082

Figura 3.12 Fotografías del corte y del material extraído

3.2. Trabajo de laboratorio

Los trabajos realizados se recogen en la tabla 3.3.

Ensayo	Unidades	Norma
Clasificación USCS	6	ISSMGE
Análisis Granulométrico por tamizado	6	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	6	UNE 103101-104
Ensayo Próctor Normal	6	UNE 103500
Determinación índice CBR (PN)	6	UNE 103502
Determinación del contenido en materia orgánica	6	UNE 103204
Determinación del contenido en sales solubles totales	6	NTL 114

Tabla 3.3 Trabajo de laboratorio

3.2.1. Ensayos de laboratorio

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- Material

Con Fecha: 12/02/2008, se toma en obra la siguiente muestra de suelo:

REFERENCIA	9951637
MATERIAL	SUELO C-02 1.50
PROCEDENCIA	SUELO C-02 1.50

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)

- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice CBR en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (NTL-114)
- Determinación de la humedad mediante secado en estufa (UNE 103300)

3.- Resultados

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- Observaciones

Informe de Identificación

Material:

Referencia 9951637
Descripción Arcillas poco plásticas.
Procedencia C-02 (1.50)

Clasificación :

Unified CL
H.R.B. A-6
Indice de Grupo 13,3

Plasticidad (Límites de Atterberg):

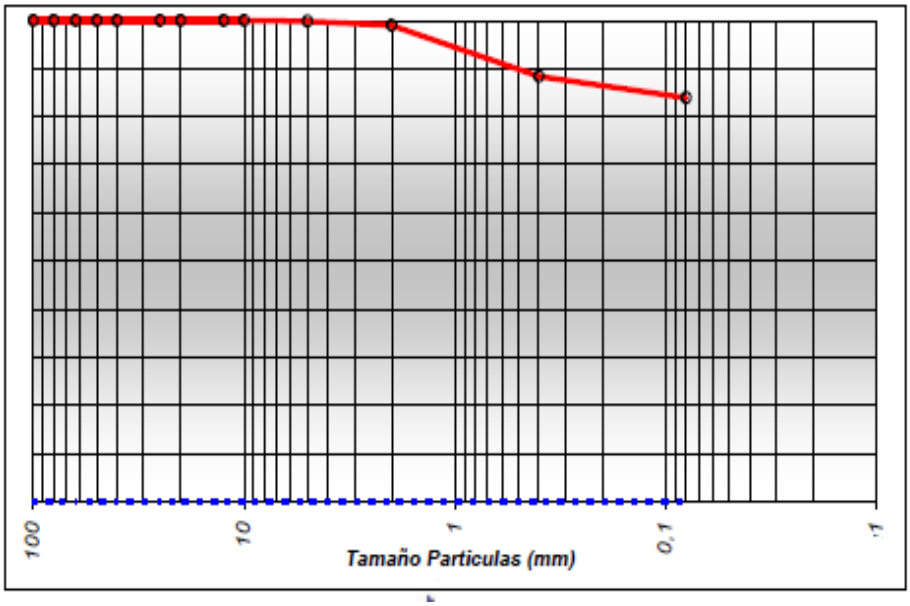
Límite liquido : 37,9 Límite plástico : 22,1 Indice de plasticidad : 15,8

Analisis Químico

Sales solubles (%) 0,07
Materia Orgánica (% MO) 0,05
Humedad (%): 10,0

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,0	88,4	83,9



Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : *Normal (UNE 103500)*

Procedencia C-02 (1.50)

Referencia **9951637**

Datos del Molde

Molde (cm3)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

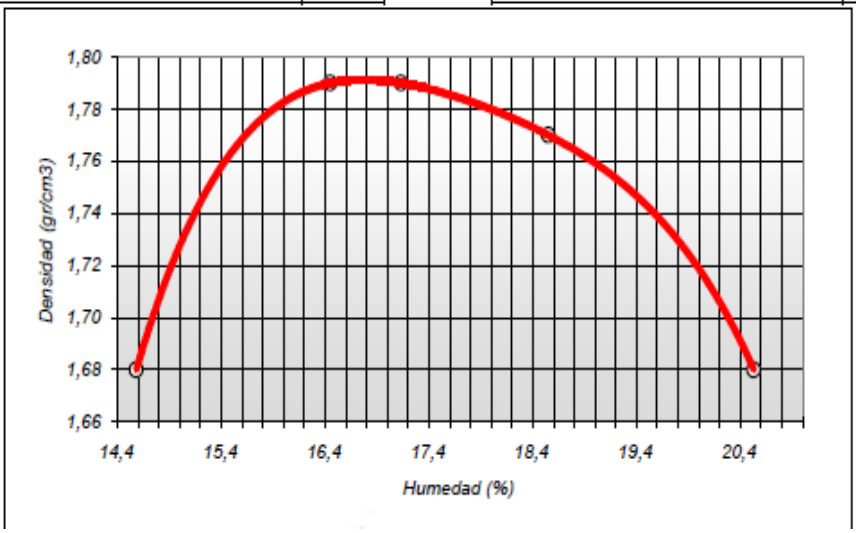
Porcentaje	6,3
Densidad (gr/cm3)	2,62

Cuadro de Resultados

Punto	*1*	*2*	*3*	*4*
% Agua Añadido	4	6	8	10
Densidad (gr/cm3)	1,68	1,79	1,77	1,68
Humedad (%)	14,6	16,5	18,6	20,5

Densidad Máxima (gr/cm3)	**1,79**
Densidad Corregida (gr/cm3)	**1,83**

Humedad Optima (%)	**17,1**
Humedad Corregida (%)	**16,1**



Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material	Arcillas poco plásticas.
Próctor	Normal (UNE 103500)
Referencia	9951637
Procedencia	C-02 (1.50)

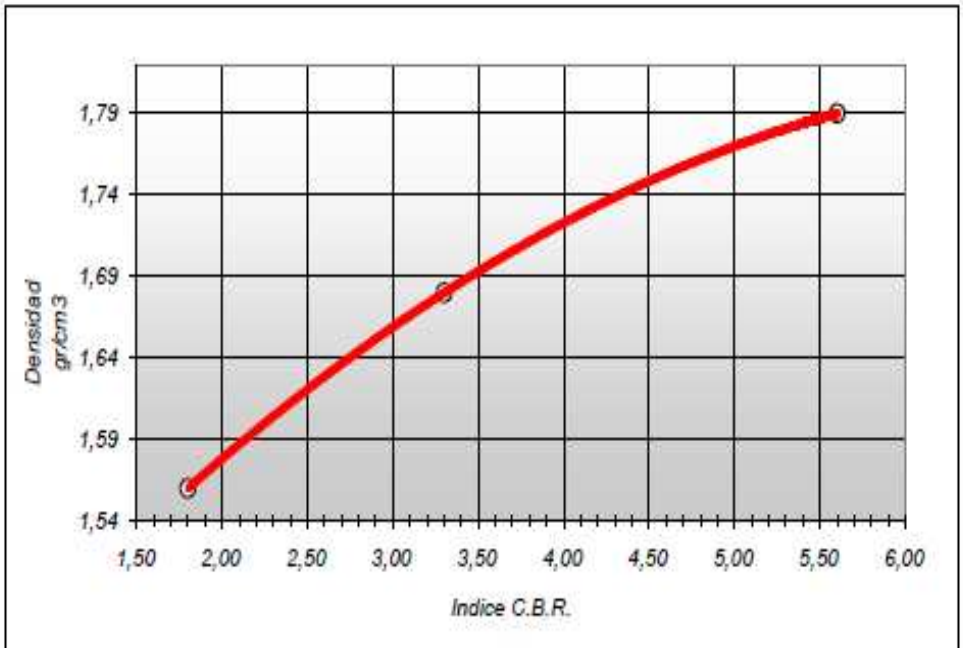
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	6,3
Sustitución material	

	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	
Punto Nº	*Antes*	*Después*	*(%)*	*(gr/cm3)*	*Indice CBR*
1	17,1	26,5		1,56	1,8
2	17,2	24,6	0,01	1,68	3,3
3	17,1	22,8	0,02	1,79	5,6

		CBR
Densidad máxima (gr/cm3)	1,79	5,6
Humedad óptima	17,1	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm3)	1,74	
Humedad corregida	16,1	



ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- Material

Con Fecha: 12/02/2008, se toma en obra la siguiente muestra de suelo:

REFERENCIA	9951638
MATERIAL	SUELO C-03 1.50
PROCEDENCIA	SUELO C-03 1.50

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice CBR en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (NTL-114)
- Determinación de la humedad mediante secado en estufa (UNE 103300)

3.- Resultados

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- Observaciones

Informe de Identificación

Material:

Referencia	9951638
Descripción	Arcillas poco plásticas.
Procedencia	SUELO C-03 1.50

Clasificación :

Unified	CL
H.R.B.	A-6
Indice de Grupo	9,2

Plasticidad (Límites de Atterberg):

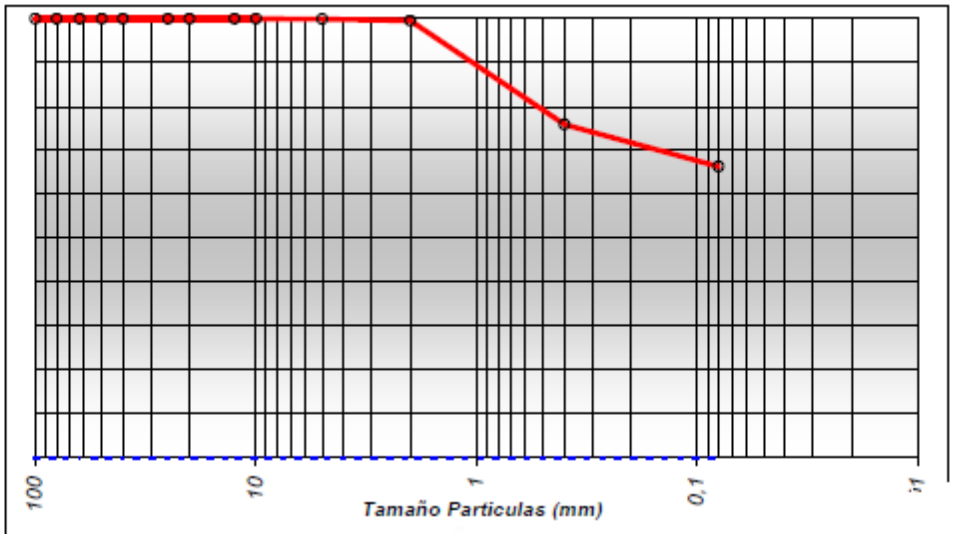
Límite liquido : 39,0 Límite plástico : 23,0 Indice de plasticidad : 16,0

Analisis Químico

Sales solubles (%)	0,09
Materia Orgánica (% MO)	0,05
Humedad (%):	12,4

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,6	75,9	66,3



Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : *Normal (UNE 103500)*

Procedencia SUELO C-03 1.50

Referencia **9951638**

Datos del Molde

Molde (cm3)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

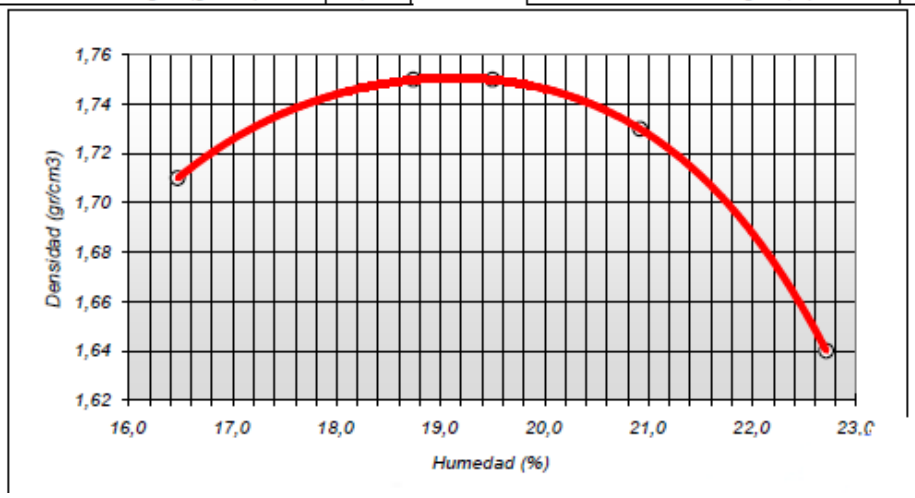
Porcentaje	4,0
Densidad (gr/cm3)	2,39

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm3)	1,71	1,75	1,73	1,64
Humedad (%)	16,5	18,7	20,9	22,7

Densidad Máxima (gr/cm3)	**1,75**
Densidad Corregida (gr/cm3)	**1,77**

Humedad Optima (%)	**19,5**
Humedad Corregida (%)	**18,7**



Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material	Arcillas poco plásticas.
Próctor	Normal (UNE 103500)
Referencia	9951638
Procedencia	SUELO C-03 1.50

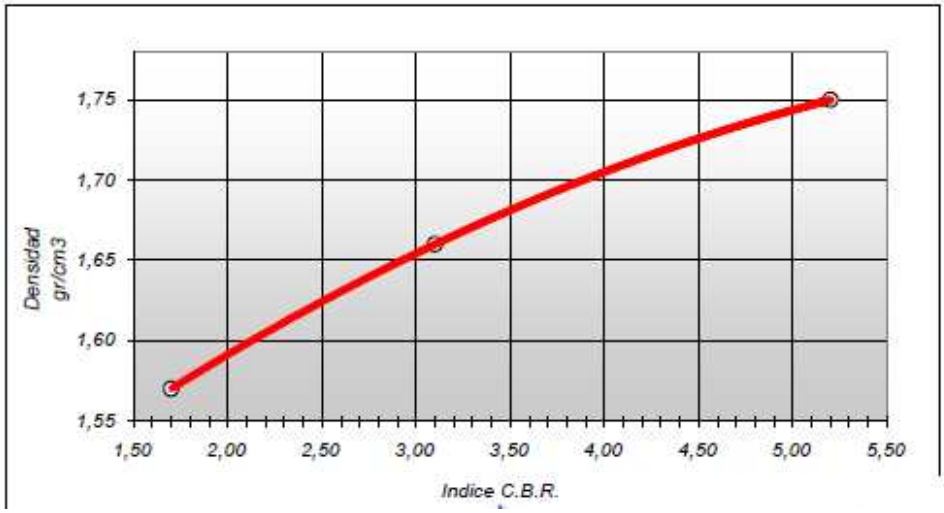
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	4
Sustitución material	

	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	
Punto Nº	*Antes*	*Después*	*(%)*	*(gr/cm3)*	*Indice CBR*
1	19,3	25,5		1,57	1,7
2	19,2	23,1	0,01	1,66	3,1
3	19,3	21,6	0,02	1,75	5,2

		CBR
Densidad máxima (gr/cm3)	1,75	5,2
Humedad óptima	19,5	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm3)	1,68	
Humedad corregida	18,7	



ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- Material

Con Fecha: 12/02/2008, se toma en obra la siguiente muestra de suelo:

REFERENCIA	9951639
MATERIAL	SUELO C-05 1.40
PROCEDENCIA	SUELO C-05 1.40

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Próctor Normal (UNE 103500)
- Índice CBR en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (NTL-114)
- Determinación de la humedad mediante secado en estufa (UNE 103300)

3.- Resultados

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- Observaciones

Informe de Identificación

Material:

Referencia	9951639
Descripción	Gravas mal graduadas.
Procedencia	C-05 (1.40)

Clasificación :

Unified	GP
H.R.B.	A-1-a
Indice de Grupo	0

Plasticidad (Límites de Atterberg):

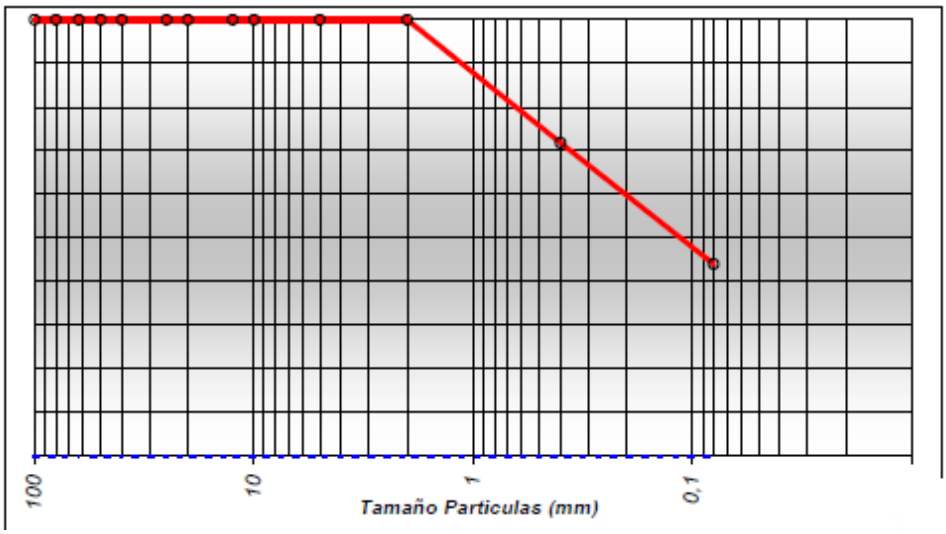
Límite liquido : 27,4 Límite plástico : 20,0 Indice de plasticidad : 7,4

Analisis Químico

Sales solubles (%)	0,05
Materia Orgánica (% MO)	0,02
Humedad (%):	11,4

Analisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	71,8	44,0



Ensayo de Apisonado (Próctor)

Tipo : *Normal (UNE 103500)*

Procedencia C-05 (1.40)

Referencia **9951639**

Datos del Molde

Molde (cm3)	1000
Maza (Kg)	2,500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

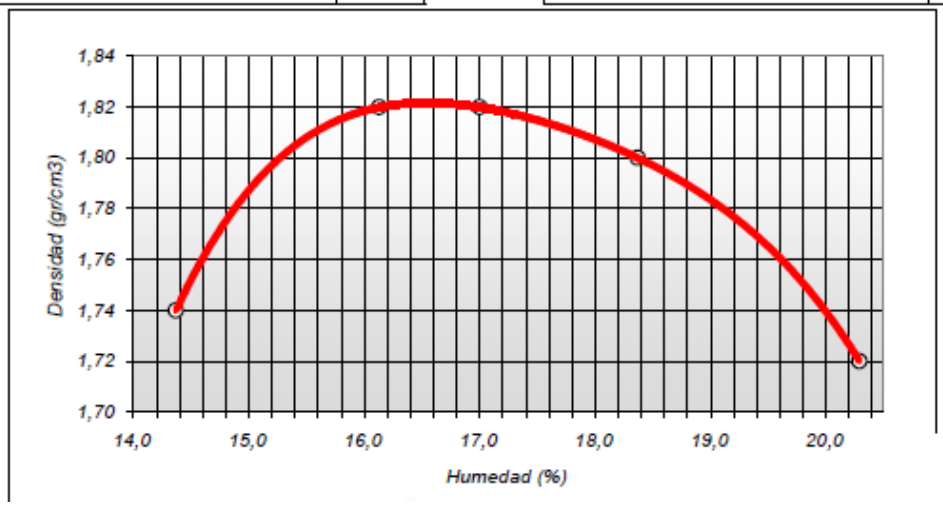
Porcentaje	16,7
Densidad (gr/cm3)	2,58

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm3)	1,74	1,82	1,80	1,72
Humedad (%)	14,4	16,1	18,4	20,3

Densidad Máxima (gr/cm3)	**1,82**
Densidad Corregida (gr/cm3)	**1,92**

Humedad Optima (%)	**17,0**
Humedad Corregida (%)	**14,2**



Indice C.B.R. (UNE 103502)

Material	Gravas mal graduadas.
Próctor	Normal (UNE 103500)
Referencia	9951639
Procedencia	C-05 (1.40)

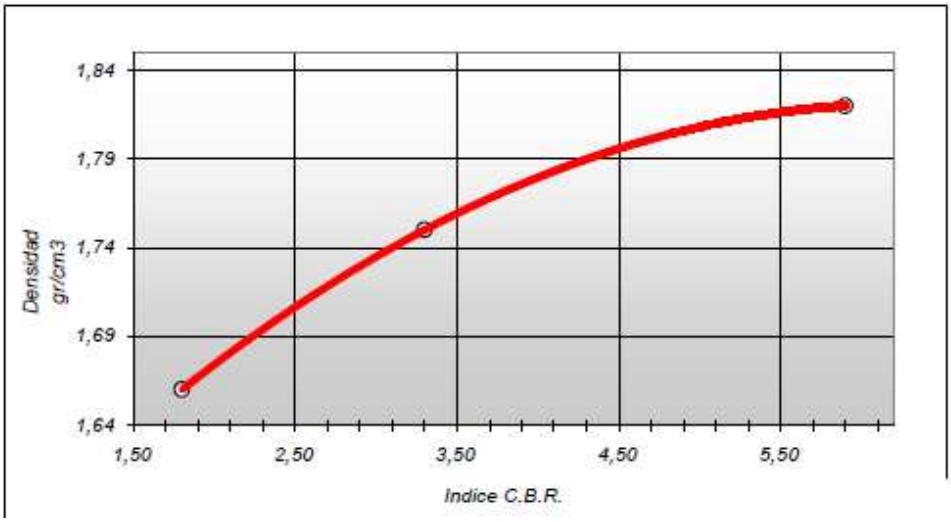
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	16,7
Sustitución material	

	Humedad (%)		Hinchamiento	Densidad	
Punto Nº	*Antes*	*Después*	*(%)*	*(gr/cm3)*	*Indice CBR*
1	17	22,3		1,66	1,8
2	17,1	21,4	0,01	1,75	3,3
3	17	20,6	0,02	1,82	5,9

		CBR
Densidad máxima (gr/cm3)	**1,82**	5,9
Humedad óptima	**17,0**	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm3)	**1,82**	
Humedad corregida	**14,2**	



4. RESULTADOS

4.1. Descripción litológica del trazado

Seguidamente se realiza la tramitación litoestratigráfica del trazado.

- Formación Bunstsandstein (T_{G1})

  Se observan a lo largo del trazado de la JH-6082 y están constituidas litológicamente por margas arenosas de tonos rojizos, en corte fresco con frecuentes pasadas areniscosas, además de arenisca en algunos de los taludes del recorrido JH-6082.

  En las siguientes imágenes se pueden observar afloramientos de estos materiales.

Figura 4.1 Arenisca en la carretera JH-6082

En el trazado de la carretera JH-6082, en el final de su trayecto hacia JV-6030 se observan desprendimientos y deslizamientos. En las siguientes fotografías se observan dichos fenómenos.

Figura 4.2 Desprendimientos en la carretera JH-6082

4.2. Resultados de los ensayos de laboratorio

En las tablas 4.1 a 4.3 se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

Prospección	Profundidad	Tamiz 5mm	Tamiz 0.08mm(finos)	LL	LP	IP
-	m	%	%	%	%	%
C-02	1.50-1.80	99.80	83.90	37.90	22.10	15.80
C-03	1.50-1.80	99.90	66.30	39.00	23.00	16.00
C-05	1.40-1.80	100	44.00	27.40	20.00	7.40

Tabla 4.1 Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades de estado

Prospección	Profundidad	Próctor normal Densidad Máxima	Humedad óptima	Índice C.B.R (100% PN)	Índice C.B.R (100% PN)
-	m	T/m^3	%	-	-
C-02	1.50-1.80	1.79	17.10	5.60	5.32
C-03	1.50-1.80	1.75	19.50	5.20	4.94
C-05	1.40-1.80	1.82	17.00	5.90	5.60

Tabla 4.2 Resultados de ensayos de laboratorio: puesta en obra

Prospección	Profundidad	Materia orgánica	Sulfatos	Sales solubles
-	m	%	%	%
C-02	1.50-1.80	0.05	-	0.07
C-03	1.50-1.80	0.05	-	0.09
C-05	1.40-1.80	0.02	-	0.05

Tabla 4.3 Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades químicas

5. EXPLANADA Y FIRME

A partir de los datos disponibles de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestra de calicata, el material ensayado se ha clasificado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-02) y la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR). A continuación se exponen los resultados obtenidos.

Prospección	Profundidad	Clasificación PG-3/02	Clasificación ICAFIR
-	m	-	-
C-02	1.50-1.80	Tolerable	S0 Tolerable
C-03	1.50-1.80	Tolerable	S0 Tolerable
C-05	1.40-1.80	Tolerable	S0 Tolerable

Tabla 5.1 Clasificación del material ensayado

5.1. Categorías de tráfico pesado

La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado:

Categoría de tráfico	IMDp
T00	≥ 4000
T0	3999-2000
T1	1999-800
T2	799-200
T31	199-100
T32	99-50
T41	49-25
T42	< 25

Tabla 5.2 Categorías de tráfico pesado

5.2. Explanada

A efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, determinadas según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) obtenido según la NLT-357 “ensayo de carga con placa”.

Explanada	Ev2
-	MPa
E1	≥ 60
E2	≥ 120
E3	≥ 300

Tabla 5.3 Categorías de explanada

La instrucción define los siguientes materiales utilizables en explanadas:

Símbolo	Definición del material	Prescripciones complementarias
IN	Suelo inadecuado o marginal	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	CBR ≥ 3 (*) Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles < 1% Hinchamiento libre <1%
1	Suelo adecuado	CRB ≥ 5 (*) (**)
2	Suelo seleccionado	CRB ≥ 10 (*) (**)
3	Suelo seleccionado	CRB ≥ 20 (*)
S-EST1	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	Espesor mínimo 25 cm Espesor máximo 30 cm
S-EST2		
S-EST3		

Tabla 5.4 Materiales utilizables en explanada

(*) El C.B.R. se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas.

(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como Tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un C.B.R. ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como Tipo 2 un C.B.R. ≥ 12. Así mismo se exigirán esos valores mínimos de C.B.R. cuando, respectivamente, se forme una explanada de Categoría E1 sobre suelos Tipo 1 o una explanada E2 sobre suelos Tipo 2.

Tal y como se recoge en la tabla 5.1, los materiales existentes en la zona objeto de estudio (margas arenosas) se clasificarían según el PG-03 como suelos "tolerables".

La formación de las explanadas se muestra a continuación, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente y de las características y espesores de los materiales disponibles.

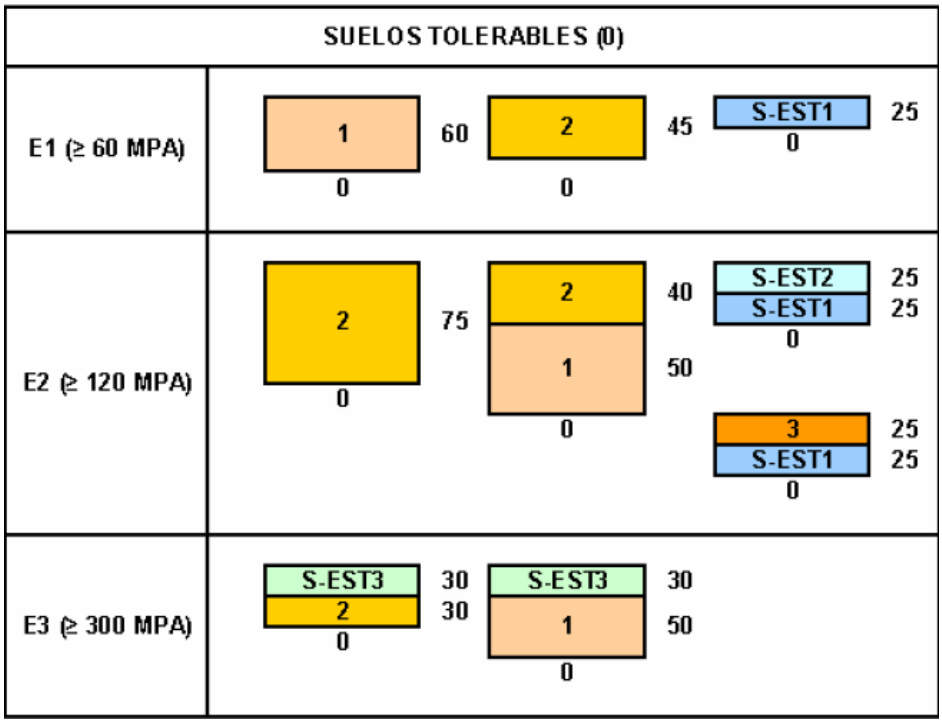


Figura 5.1 Suelos tolerables

Para la correcta utilización de estos gráficos se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del PG-3/02, además de las complementarias recogidas en la tabla 5.4.
- Los gráficos se estructuran según el tipo de suelo de la explanación en el caso de desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los terraplenes, los pedraplenes o los rellenos todo-uno. Se consideran los siguientes tipos: Inadecuados y Marginales (IN), Tolerables (0), Adecuados (1), Seleccionados (2), Seleccionados con CBR $\geq$ 20 en las condiciones de puesta en obra (3), Roca (R). A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG3) y rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3/02), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 en el PG-3/02, serán asimilables a los suelos tipo (3).
- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberán tener un espesor mínimo de 1 m del material indicado en los gráficos anteriores. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- Los espesores prescritos en la los gráficos anteriores no podrán ser reducidos mediante un eventual empleo de materiales de una calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

Además, según la citada Norma 6.1 y 2 IC hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas se recomienda al proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados in situ, con cal o con cemento, frente a una eventual aportación de suelos.
- La cota de la explanada deberá quedar al menos a 60 cm por encima del nivel más alto posible previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a 80 cm donde esté formado por suelos adecuados; a 100 cm donde sean tolerables, y a 120 cm donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la rasante de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., y se asegurará la evacuación del agua infiltrada a través del firme de la calzada y de los arcenes.

5.3. Secciones de firme

En las siguientes tablas se muestran algunas de las posibles secciones de firme, dependiendo de la categoría de tráfico pesado y de la categoría de explanada. El catálogo completo de las secciones de firme para las distintas categorías de tráfico pesado y tipo de explanada se recoge en el capítulo 6 “Secciones de firme” de la Instrucción 6.1-IC de la Dirección General de Carreteras.

Categoría de tráfico pesado		Secciones de firme
T31 (**)	3111	40 cm zahorra artificial + 20 cm mezclas bituminosas
	3112	30 cm suelocemento + 15 cm mezclas bituminosas
	3114	30 cm zahorra artificial + 21 cm hormigón vibrado
T32 (**)	3211	40 cm zahorra artificial + 18 cm mezclas bituminosas
	3212	30 cm suelocemento + 12 cm mezclas bituminosas
	3214	20 cm zahorra artificial + 21 cm hormigón vibrado
T41	4111	40 cm zahorra artificial + 10cm mezclas bituminosas
	4112	30 cm suelocemento + 8 cm mezclas bituminosas
	4114	20 cm zahorra artificial + 20 cm hormigón vibrado
T42 (***)	4211	35 cm zahorra artificial + 5 cm mezclas bituminosas (*)
	4212	25 cm suelocemento + 5 cm mezclas bituminosas (*)
	4214	20 cm zahorra artificial + 18 cm hormigón vibrado

Tabla 5.5 Secciones de firme categoría de explanada E1

(*) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial riego con gravilla o lechada bituminosa).

(**) Las capas tratadas con cemento deberán prefigurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del PG-3.

(***) Con tráfico de intensidad reducida podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Categoría de tráfico pesado		Secciones de firme
T31 (**)	3121	40 cm zahorra artificial + 16 cm mezclas bituminosas
	3122	30 cm suelocemento + 12 cm mezclas bituminosas
	3124	25 cm zahorra artificial + 21 cm hormigón vibrado
T32 (**)	3221	35 cm zahorra artificial + 15 cm mezclas bituminosas
	3222	30 cm suelocemento + 10 cm mezclas bituminosas
	3214	20 cm zahorra artificial + 21 cm hormigón vibrado
T41	4121	30 cm zahorra artificial + 10 cm mezclas bituminosas
	4122	25 cm suelocemento + 8 cm mezclas bituminosas
	4124	20 cm hormigón vibrado
T42 (***)	4221	25 cm zahorra artificial + 5 cm mezclas bituminosas (*)
	4222	22 cm suelocemento + 5 cm mezclas bituminosas
	4224	18 cm hormigón vibrado

Tabla 5.6 Secciones de firme categoría de explanada E2

(*) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial riego con gravilla o lechada bituminosa).

(**) Las capas tratadas con cemento deberán prefigurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del PG-3.

(***) Con tráfico de intensidad reducida podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Categoría de tráfico pesado		Secciones de firme
T31 (**)	3131	25 cm zahorra artificial + 16 cm mezclas bituminosas
	3132	22 cm suelocemento + 12 cm mezclas bituminosas
	3134	20 cm zahorra artificial + 21 cm hormigón vibrado
T32 (**)	3231	20 cm zahorra artificial + 15 cm mezclas bituminosas
	3232	22 cm suelocemento + 10 cm mezclas bituminosas
	3234	21 cm hormigón vibrado
T41	4131	20 cm zahorra artificial + 10 cm mezclas bituminosas (*)
	4132	20 cm suelocemento + 8 cm mezclas bituminosas
	4134	20 cm hormigón vibrado
T42 (***)	4231	20 cm zahorra artificial + 5 cm mezclas bituminosas (*)
	4232	20 cm suelocemento + 5 cm mezclas bituminosas
	4234	18 cm hormigón vibrado

Tabla 5.7 Secciones de firme categoría de explanada E3

(*) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial riego con gravilla o lechada bituminosa).

(**) Las capas tratadas con cemento deberán prefigurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del PG-3.

(***) Con tráfico de intensidad reducida podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

ANEJO 03. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. CLIMATOLOGÍA
    1.1. Datos climatológicos generales
    1.2. Características pluviométricas
    1.3. Características termométricas
    1.4. Clasificación climática
        1.4.1. Índice de De Martonne
        1.4.2. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga
        1.4.3. Índice de Lang
        1.4.4. Diagrama ombrotérmico de Gaussen
    1.5. Determinación de los coeficientes medios anuales para la obtención del número de días laborables
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO
    2.1. Descripción hidrológica
    2.2. Cálculo de precipitaciones e intensidades de lluvia
        2.2.1. Ajuste de Gumbel

1. CLIMATOLOGÍA

1.1. Datos climatológicos generales.

Los datos climatológicos generales que sirven para establecer los índices climáticos, valoración agrológica o la estimación del número de días aprovechables para la construcción de las diferentes unidades de obra, que se ejecutan al aire libre como son los movimientos de tierras, hormigonados, afirmados, etc., se determinan a partir de los datos termopluviométricos obtenidos de las estaciones ubicadas próximas a la zona de proyecto y facilitados por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

La estación meteorológica que se ha elegido como fuente más cercana es la de Linares que es termométrica y pluviométrica, extrayendo las series de datos de la Junta de Andalucía. Se ha elegido esta fuente de información porque es la estación más cercana.

Las variables analizadas para la caracterización climatológica han sido:

- Precipitaciones medias mensual, anual y estacional.
- Temperaturas medias mensual, anual y estacional.
- Temperaturas extremas.
- Oscilaciones de las temperaturas.

A continuación se adjunta una tabla con la situación y características de la estación:

Estación	Código	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Periodo de datos	Nº de años completos
Linares	9	03º 38' 58" W	38º 03' 31" N	443.0	2005-2015	10

Tabla 1.1 Características estación meteorológica de Linares

1.2. Características pluviométricas

La precipitación comprende toda el agua que cae procedente de las nubes, cualquiera que sea su forma (lluvia, nieve, granizo, etc.).

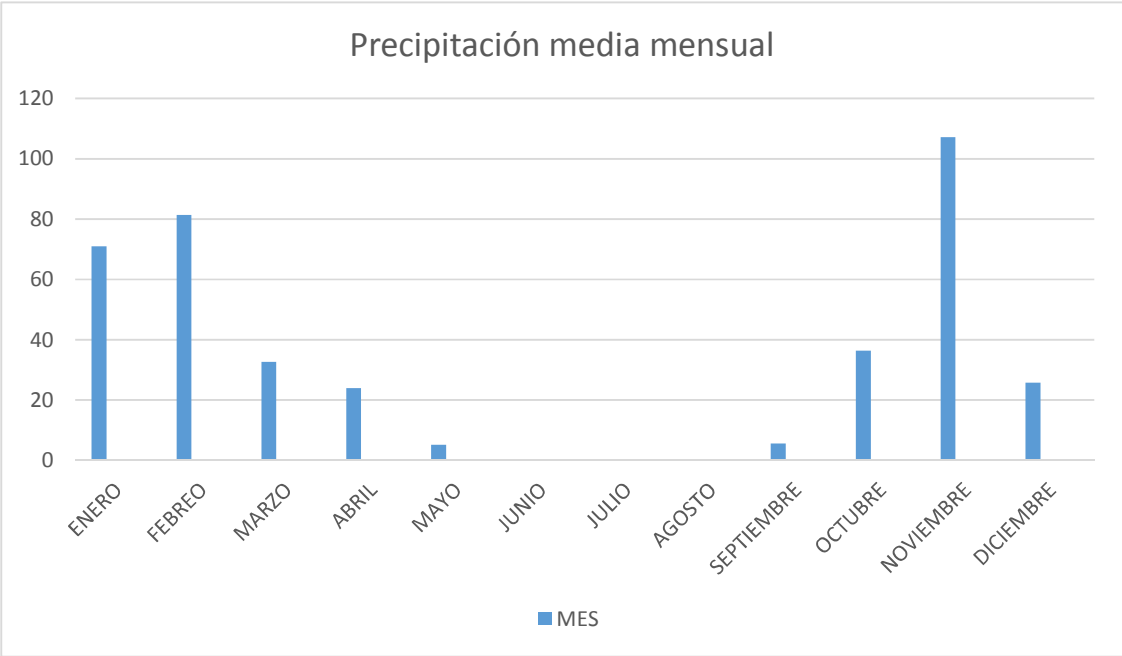
En climas como el que estudiamos la casi totalidad de las precipitaciones son en forma de lluvia, por lo que a veces se confunden ambos términos, pero las cantidades a que nos referimos en este anejo son las totales correspondientes a todas las clases de precipitaciones.

Los valores correspondientes a la estación consultada (Linares) se expresan a continuación.

- Precipitaciones medias mensual y anual.

MESES	**PRECIPITACIÓN MEDIA**
ENERO	71.00
FEBRERO	81.40
MARZO	32.60
ABRIL	24.00
MAYO	5.20
JUNIO	0.40
JULIO	0,00
AGOSTO	0,00
SEPTIEMBRE	5.60
OCTUBRE	36.40
NOVIEMBRE	107.20
DICIEMBRE	25.80
ANUAL	389.60

Tabla 1.2 Pluviometría mensual Linares 2005-2015



Figua 1.1 Pluviometría mensual

La precipitación media anual es de 389.60 mm siendo la precipitación media mensual de 32.46 mm. A la vista de lo observado, estamos en una zona húmeda en la que no se registran excesivas variaciones anuales de lluvia estando únicamente por debajo de la media en los meses de junio a septiembre.

Así, se observa un período de lluvias comprendido entre octubre y mayo, y un período estival prácticamente seco, especialmente en julio y agosto donde las precipitaciones son muy bajas. Este régimen de lluvias es típico del clima Mediterráneo, con ciertos rasgos de Continentalidad debido a las bajas temperaturas en invierno, como se verá más adelante, en el que se encuadra la zona objeto de estudio.

- <u>Precipitación media estacional</u>

Se calcula a partir de la media aritmética de las precipitaciones medias mensuales, definiéndose cada estación como sigue:

- Diciembre, enero y febrero: Invierno
- Marzo, abril y mayo: Primavera
- Junio, julio y agosto: Verano
- Septiembre, octubre y noviembre: Otoño

ESTACIONES	PROMEDIO ESTACIONAL DE PRECIPITCIONES
INVIERNO	178.20
PRIMAVERA	61.80
VERANO	0.40
OTOÑO	149.20

Tabla 1.3 Pluviometría estacional Linares 2005-2015

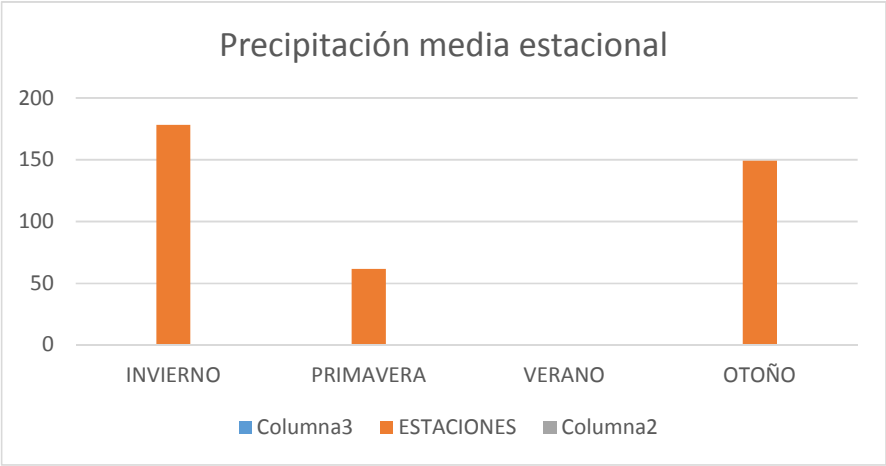


Figura 1.2 Pluviometría estacional

De la tabla y el gráfico anterior se confirma lo expuesto en el epígrafe anterior: las precipitaciones se concentran en el período desde el otoño hasta la primavera, y son escasas en todo el período estival.

1.3. Características termométricas

El régimen térmico viene definido por las temperaturas medias mensuales y, a partir de éstas, por las temperaturas medias estacionales y anuales. Todos los resultados están referidos a la estación de Linares, estación que se considera representativa del área que se estudia.

- Temperatura media mensual y anual.

MESES	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	7
FEBRERO	9.4
MARZO	12
ABRIL	16.5
MAYO	20
JUNIO	23.2
JULIO	26.9
AGOSTO	26.5
SEPTIEMBRE	23
OCTUBRE	19.2
NOVIEMBRE	13.7
DICIEMBRE	7.3
ANUAL	17.05

Tabla 1.4 Temperaturas medias mensuales (Cº)

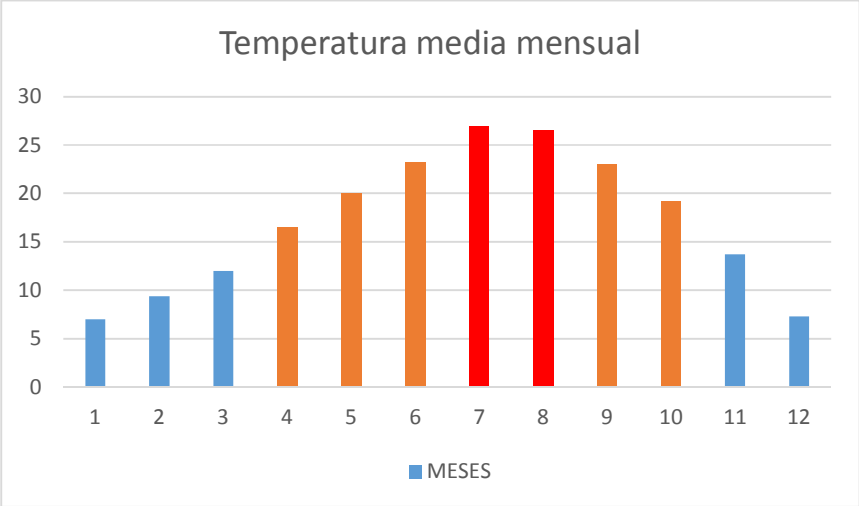


Figura 1.3 Temperaturas medias mensuales ºC

La temperatura media anual no baja de los 7ºC para el conjunto de las estaciones.

Las temperaturas del verano son cálidas, sí bien no demasiado elevadas: ningún mes alcanza los 30ºC de media. En contraposición, valores por debajo de los 11 ºC sólo se alcanzan en los tres meses de invierno.

- Temperatura media estacional y oscilación Invierno-Verano

ESTACIONES	MEDIA ESTACIONAL
INVIERNO	7.4
PRIMAVERA	16.6
VERANO	25.5
OTOÑO	18.6

Tabla 1.5 Temperaturas medias estacionales (Cº)

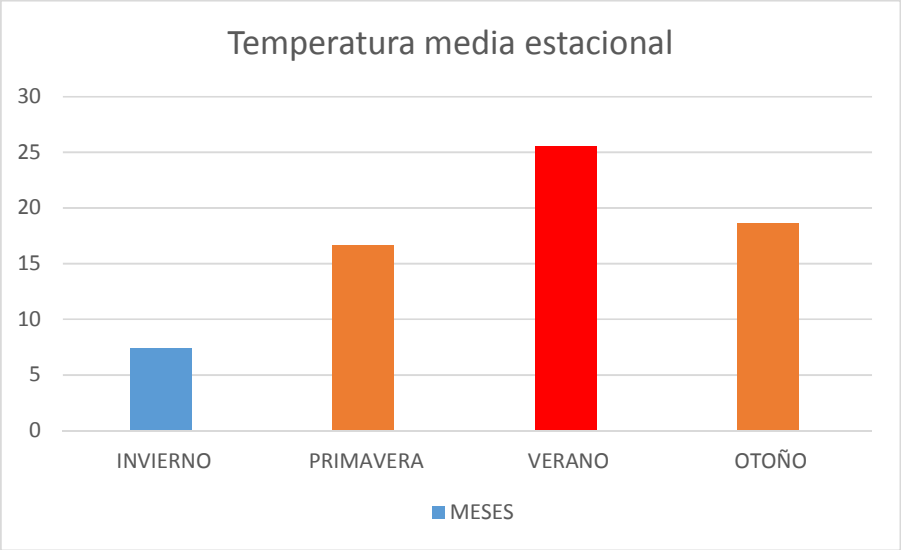


Figura 1.4 Temperaturas medias estacionales ºC

Confirmado lo expuesto en el epígrafe anterior vemos la temperatura relativamente alta del verano frente a la del invierno. La oscilación entre estos dos valores es de 18,1 ºC, observando como dicha oscilación tiende a acercarse a la temperatura media anual, lo que pone de manifiesto la mayor extremidad de sus temperaturas: veranos más cálidos e inviernos más fríos.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

2.1. Descripción hidrológica

El tramo de la carretera en proyecto discurre por el término municipal de Vilches.

Se trata de un Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén.

La escorrentía de toda la zona tiene una dirección este-oeste, para ir a desembocar en el Arroyo de las carretas el cuál a su vez realizará su desembocadura en el río Guarrizas.

De esta forma tenemos que el trazado discurre por una cuenca de zona olivarera, cultivo que abunda en esta zona. A priori, se puede decir que tenemos una cuenca interceptada por el trazado de tiempo de concentración pequeño y por tanto de rápida respuesta frente a las precipitaciones.

2.2. Cálculo de la precipitaciones e intensidades de lluvia

El cálculo de las precipitaciones e intensidades de lluvia que se tendrá en la zona para ciertos periodos de retorno será utilizado generalmente para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje.

Puesto que para hallar el caudal de dimensionamiento de las obras de paso o de drenaje transversal necesitamos la precipitación en 24 h de período de retorno 100 años, según indica la Tabla 1.2 de la Instrucción 5.2-I.C. de Drenaje Superficial, así como la precipitación en 24 h de período de retorno 10 años, necesario para el dimensionamiento de los elementos del drenaje superficial de la plataforma y los márgenes.

2.2.1. Ajuste de Gumbel

Los datos necesarios para calcular las precipitaciones en 24 h con diferentes períodos de retorno los obtenemos de los registros de precipitaciones efectuados en la estación meteorológica de Linares. Son los datos que se disponen y se consideran representativos de nuestra zona por la proximidad de esta estación con la obra.

La relación de precipitaciones máximas según el mes (en mm), de los años que hay constancia se reflejan a continuación:

MESES	PRECIPITACIONES
ENERO	25.0
FEBRERO	40.2
MARZO	45.3
ABRIL	41.0
MAYO	26.3
JUNIO	12.6
JULIO	2.5
AGOSTO	11.2
SEPTIEMBRE	48.3
OCTUBRE	36.40
NOVIEMBRE	50.2
DICIEMBRE	56.3

Tabla 2.1 Precipitaciones máximas

Si bien los datos anteriores son representativos en cuanto a la distribución temporal durante el año de los máximos pluviométricos por día en el período anteriormente citado, para hallar los períodos de retorno necesarios se partirá de los datos estadísticos representativos de las series termopluviométricos, media y desviación típica, de las precipitaciones máximas ocurridas en un día; se tiene que la media y desviación típica de las precipitaciones máximas son 32.94 mm y 16,54 mm, respectivamente.

Utilizaremos la distribución Gumbel para hallar a partir de los datos de estos años, los períodos de retorno necesarios.

La distribución de Gumbel es:

$$F(x) = e^{-e^{(-\propto(x-\beta))}}$$

Donde:

- α = 1,281/σ
- β= μ-0,4506 σ

Siendo μ y σ respectivamente la media y la desviación típica de la serie de datos que disponemos.

Estos valores son μ= 32,94 y σ= 16,54 por lo que los parámetros α y β resultan ser:

$$\propto = \frac{1{,}281}{16{,}54} = 0{,}07745$$

$$\beta = 32{,}94 - (0{,}4506 * 16{,}54) = 25{,}4871$$

Así la función de Gumbel queda:

$$0{,}998 = e^{-e^{(-0{,}07745(x-25{,}4871))}}$$

Se sabes que:

$$F(x) = 1 - p(x)$$

Siendo:

- p(x) la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno estadístico; y que:

$$P(x) = \frac{1}{T(x)}$$

Siendo:

- T(x) el periodo de retorno de dicho fenómeno estadístico.

Así, la precipitación máxima en 24 horas de periodos de retorno 10, 25, 100 y 500 años será:

Periodo de retorno	10	25	100	500
Precipitación 24h	88,63	110,30	173,26	200,87

Tabla 2.2 Precipitación máxima correspondiente a diferentes periodos de retorno

ANEJO 04. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA
    2.1. Características de los materiales
    2.2. Despeje y desbroce
3. DIAGRAMA DE MASAS
    3.1. Generalidades
    3.2. Hipótesis de cálculo
4. LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se efectúa el estudio del Movimiento de Tierras de la carretera objeto de estudio. Como punto de partida se han tomado las conclusiones del Estudio Geotécnico de la Traza y del Estudio de Procedencia de materiales, que se incluyen en el anejo 02 “Estudio Geotécnico y Geológico”, en orden a evaluar el aprovechamiento y características de los materiales atravesados por el trazado.

2. CONDICIONES DE EXPLANADA

2.1. Características de los materiales

Los materiales que se encuentran a lo largo de la traza, según el Estudio Geotécnico realizado son aproximadamente:

Profundidad	Descripción del material	Clasificación
0,00-0,70 m	Terreno vegetal	Suelo a vertedero o acopio
0,70-2,50 m	Margas arenosas rojizas	Suelo Tolerable-SO-CBR=3

Tabla 2.1 Materiales de la traza

Por tanto, según la clasificación anterior, los materiales de la traza son aptos para el cimiento y núcleo de terraplén. Esto indica que el volumen de tierras extraído de los desmontes será utilizado para los terraplenes eliminando de esta forma transportar gran cantidad de material a vertedero.

Será necesario extraer de cantera el Suelo Seleccionado de Tipo 2 necesario para la coronación del terraplén.

En general, ya que el terreno encontrado es de tipo arcilloso se has considerado unos coeficientes de esponjamiento y compactación ambos de 1,25.

2.2. Despeje y desbroce

Atendiendo al Estudio Geotécnico se ha eliminado un espesor de 70 cm de tierra vegetal en todos los tramos el cual se ha obtenido según el Índice de Plasticidad de los materiales.

3. DIAGRAMA DE MASAS

3.1. Generalidades

El diagrama de masas es la curva que proporciona para cada sección de la carretera (PKs cada 20 metros) la diferencia entre los volúmenes acumulados de desmonte y terraplén desde el origen. Se supone positiva cuando sobran tierras, es decir, cuando los volúmenes acumulados de desmonte desde el origen superan a los volúmenes de terraplén. La curva es negativa en caso contrario.

El diagrama de masas es por lo tanto la integral de la función que relaciona los pK cada 20 metros a lo largo de la traza con el volumen de desmonte o terraplén correspondiente a esos puntos cada 20 metros. La pendiente del diagrama de masas es precisamente dicha función. La curva del diagrama de masa será creciente en los puntos donde hay desmonte y decreciente donde hay terraplén.

Del mismo modo, en las zonas donde la curva del diagrama de masa sea horizontal no existe ni aporte ni utilización de material, es decir, no hay relleno ni terraplén (zonas de viaducto, por ejemplo).

El diagrama de masas no está compensado, es decir, los volúmenes de desmonte y de terraplén no son iguales en el conjunto de la traza. Para que esté compensado se deben incluir en el diagrama los vertederos, los préstamos y otras posibles fuentes o utilizaciones del material. La curva comienza y termina por lo tanto con ordenada cero.

La curvatura del diagrama de masas o segunda derivada nos indica la dirección en que se produce el trasvase de material, ya que las tierras se originan donde la curva es creciente y se utilizan donde es decreciente. Si la curva es convexa (2ª derivada negativa o máximo) el trasvase se produce en el sentido de avance de los PK, mientras que si es cóncava (2ª derivada positiva o mínimo) se produce en sentido contrario al de avance de los PK.

La diferencia de ordenadas entre dos puntos cualesquiera de la curva es igual al volumen de material excavado o terraplenado entre dichos perfiles.

Por su parte, se demuestra que la distancia media de transporte del material movido entre dos puntos en que el diagrama de masas tiene igual ordenada es precisamente el cociente entre el área encerrada por la curva y una línea horizontal que la corte en esos dos puntos y dicho volumen de material. Esta propiedad permite calcular la distancia media de transporte del terreno, que se utiliza posteriormente para el cálculo del coste del movimiento de tierras.

3.2. Hipótesis de cálculo

La elaboración del diagrama de masa se ha efectuado de acuerdo con las hipótesis que se describen a continuación:

- Se ha partido de las cubicaciones cada 20 metros proporcionadas por la herramienta MDT. Estas cubicaciones se han modificado en los perfiles correspondientes con el fin de obtener el cajeado para la construcción de los terraplenes.
- La tierra vegetal se emplea para revegetar los terraplenes. El suelo tolerable se utiliza para formación de terraplén, si hay suelo sobrante se tirará al vertedero más cercano.
- Se ha sustituido parte de la base del terraplén con mayor altura por una base de escollera vertida de aproximadamente un metro que dará mejores condiciones de drenaje al terraplén y a la vez repartirá las tensiones tan grandes que va a recibir.

En la siguiente tabla se indica los volúmenes y superficies totales obtenidas:

TOTALES	
Volumen de Desmonte (m^3)	52066,878
Volumen de Terraplén (m^3)	78,244
Volumen de Vegetal (m^3)	10331,63
Diferencia (Desmonte - Terraplén) (m^3)	51988.634
Superficie Desbroce (m^2)	28698,96

4. LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplen	Vol.Desmonte	Vol.Terraplen
0	8,043	0		
20	7,426	0	154,69	0
40	8,547	0	159,732	0
60	7,808	0	163,552	0
80	7,133	0	149,413	0
100	7,724	0	148,571	0
120	7,654	0	153,777	0
140	7,548	0	152,02	0
160	7,718	0	152,668	0
180	5,361	0	130,799	0
200	7,803	0	131,642	0
220	9,563	0	173,662	0
240	11,762	0	213,252	0
260	9,901	0	216,632	0
280	8,351	0	182,523	0
300	8,739	0	170,899	0
320	8,403	0	171,421	0
340	10,724	0	191,274	0
360	10,923	0	216,471	0
380	10,414	0	213,363	0
400	8,487	0	189,009	0
420	6,347	0	148,341	0
440	7,135	0	134,815	0
460	7,359	0	144,939	0
480	7,2	0	145,588	0
500	9,209	0	164,092	0
520	8,053	0	172,624	0
540	7,886	0	159,387	0
560	14,707	0	225,925	0
580	10,206	0,267	249,129	2,672
600	8,64	0	188,46	2,672
620	15,743	0	243,836	0
640	21,653	0,017	373,968	0,175
660	11,973	0	336,263	0,175
680	7,198	0	191,712	0
700	7,718	0,005	149,164	0,053
720	12,148	0	198,66	0,053
740	9,177	0	213,245	0
760	10,056	0	192,324	0
780	9,949	0	200,042	0

800	11,419	0	213,681	0
820	19,273	0	306,924	0
840	10,761	0	300,341	0
860	6,161	0	169,22	0
880	5,752	0	119,128	0
900	7,315	0	130,666	0
920	7,354	0	146,69	0
940	8,275	0	156,297	0
960	9,294	0	175,694	0
980	15,213	0	245,068	0
1000	8,068	0	232,805	0
1020	11,282	0,241	193,496	2,41
1040	11,451	0,034	227,33	2,754
1060	9,78	0,005	212,308	0,39
1080	28,137	0	379,166	0,046
1100	50,991	0	791,279	0
1120	60,78	0	1117,71	0
1140	35,658	0	964,377	0
1160	27,174	0	628,318	0
1180	3,499	1,332	306,731	13,322
1200	4,188	0,033	76,874	13,657
1220	15,296	0	194,847	0,334
1240	17,259	0	325,548	0
1260	10,064	0	273,228	0
1280	7,712	0	177,765	0
1300	7,669	0	153,815	0
1320	7,626	0	152,949	0
1340	7,861	0	154,863	0
1360	7,659	0	155,195	0
1380	7,724	0	153,829	0
1400	7,003	0	147,267	0
1420	10,777	0	177,792	0
1440	8,832	0	196,084	0
1460	8,029	0	168,613	0
1480	6,676	0	147,05	0
1500	7,642	0	143,172	0
1520	6,874	0	145,155	0
1540	8,376	0	152,495	0
1560	10,867	0	192,432	0
1580	9,244	0,009	201,119	0,094
1600	15,463	0	247,076	0,094
1620	13,648	0	291,109	0
1640	11,024	0	246,719	0
1660	9,88	0	209,037	0
1680	12,558	0	224,375	0
1700	9,846	0	224,043	0

1720	7,975	0	178,215	0
1740	7,207	0	151,824	0
1760	9,747	0	169,548	0
1780	8,467	0	182,146	0
1800	10,899	0	193,662	0
1820	9,061	0	199,604	0
1840	7,845	0	169,066	0
1860	11,678	0	195,227	0
1880	13,344	0	250,218	0
1900	9,051	0	223,949	0
1920	6,839	0	158,892	0
1940	7,467	0	143,056	0
1960	7,659	0	151,265	0
1980	7,659	0	153,184	0
2000	7,355	0	150,142	0
2020	7,69	0	150,45	0
2040	5,466	0	131,555	0
2060	4,639	0	101,05	0
2080	6,963	0,992	116,022	9,921
2100	17,472	0	244,346	9,921
2120	12,413	0	298,846	0
2140	8,522	0	209,35	0
2160	16,834	0	253,563	0
2180	12,973	0	298,077	0
2200	9,875	0	228,489	0
2220	5,55	0,021	154,257	0,215
2240	13,223	0	187,736	0,215
2260	15,013	0	282,362	0
2280	15,553	0	305,66	0
2300	22,743	0	382,963	0
2320	63,174	0	859,175	0
2340	62,041	0	1252,157	0
2360	12,813	0	748,546	0
2380	24,665	0	374,778	0
2400	9,137	0	338,013	0
2420	6,984	0	161,211	0
2440	6,739	0	137,231	0
2460	7,219	0	139,58	0
2480	10,875	0	180,945	0
2500	22,608	0	334,833	0
2520	14,445	0	370,531	0
2540	11,112	0	255,572	0
2560	12,343	0	234,547	0
2580	8,586	0	209,285	0
2600	8,343	0	169,283	0
2620	5,538	0,058	138,801	0,584

2640	6,454	0	119,918	0,584
2660	2,651	0,501	91,055	5,01
2680	4,903	0	75,54	5,01
2700	8,072	0,004	129,742	0,041
2720	17,987	0,01	260,59	0,137
2740	10,013	0	280	0,097
2760	7,695	0	177,081	0
2780	6,783	0	144,783	0
2800	7,708	0	144,909	0
2820	7,455	0	151,632	0
2840	8,001	0	154,564	0
2860	6,707	0	147,088	0
2880	7,807	0	145,144	0
2900	7,412	0	152,192	0
2920	7,265	0	146,77	0
2940	5,552	0,086	128,162	0,857
2960	7,634	0	131,86	0,857
2980	7,113	0	147,475	0
3000	6,948	0	140,607	0
3020	8,189	0	151,371	0
3040	8,029	0	162,187	0
3060	9,306	0	173,35	0
3080	13,364	0	226,701	0
3100	15,972	0	293,359	0
3120	11,917	0	278,888	0
3140	9,233	0	211,497	0
3160	7,877	0	171,099	0
3180	7,85	0	157,277	0
3200	7,659	0	155,093	0
3220	7,659	0	153,179	0
3240	7,447	0	151,056	0
3260	7,302	0	147,481	0
3280	7,862	0	151,639	0
3300	7,388	0	152,5	0
3320	6,611	0	139,986	0
3340	8,08	0	146,909	0
3360	8,324	0	164,035	0
3380	8,595	0	169,189	0
3400	8,383	0	169,783	0
3420	7,942	0	163,246	0
3440	9,011	0	169,529	0
3460	8,944	0	179,555	0
3480	10,885	0	198,291	0
3500	12,084	0	229,692	0
3520	17,338	0	294,228	0
3540	13,29	0	306,287	0

3560	9,936	0	232,258	0
3580	14,447	0	243,823	0
3600	16,287	0	307,336	0
3620	18,794	0	350,809	0
3640	15,956	0	347,502	0
3660	15,185	0	311,408	0
3680	19,555	0	347,394	0
3700	13,079	0	326,341	0
3720	13,263	0,154	263,429	1,544
3740	13,576	0,039	268,391	1,933
3760	14,38	0,034	279,559	0,728
3780	18,691	0	330,716	0,339
3800	20,079	0	387,707	0
3820	13,395	0	334,748	0
3840	10,857	0	242,525	0
3860	10,891	0	217,484	0
3880	12,864	0	237,551	0
3900	9,925	0,068	227,889	0,676
3920	8,103	0	180,282	0,676
3940	7,804	0	159,075	0
3960	6,952	0	147,567	0
3980	7,659	0	146,113	0
4000	8,723	0	163,821	0
4020	7,659	0	163,821	0
4040	8,278	0	159,373	0
4060	8,087	0	163,649	0
4080	7,868	0	159,55	0
4100	7,709	0	155,777	0
4120	10,381	0	180,905	0
4140	7,548	0	179,289	0
4160	9,959	0	175,069	0
4180	9,659	0	196,181	0
4200	7,659	0	173,176	0
4220	11,119	0	187,775	0
4240	10,419	0	215,379	0
4260	14,33	0	247,488	0
4280	8,923	0	232,522	0
4300	8,596	0	175,19	0
4320	6,898	0	154,947	0
4340	6,87	0	137,685	0
4360	6,795	0	136,651	0
4380	6,68	0	134,744	0
4400	7,044	0	137,235	0
4420	8,576	0	156,195	0
4440	7,386	0	159,614	0
4460	9,918	0	173,035	0

4480	7,858	0	177,757	0
4500	10,737	0	185,949	0
4520	8,778	0	195,15	0
4540	8,068	0	168,458	0
4560	7,07	0	151,376	0
4580	7,998	0	150,675	0
4600	8,475	0	164,726	0
4620	9,795	0	182,694	0
4640	9,661	0	194,551	0
4660	10,62	0	202,801	0
4680	12,147	0	227,662	0
4700	10,029	0	221,755	0
4720	10,906	0	209,353	0
4740	9,976	0	208,826	0
4760	7,311	0	172,875	0
4780	9,688	0	169,995	0

ANEJO 05 TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTUDIO DE TRÁFICO
   2.1.Introducción
   2.2.Categoría del tráfico de proyecto

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge el Estudio de tráfico del proyecto de Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén.

Todo el proceso de cálculo de la intensidad de vehículos que pasará por la futura traza y que será necesario para posteriormente diseñar terraplenes y firmes con una capacidad portante suficiente, se hace partiendo de datos obtenidos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, año 2006.

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1. Introducción

Para la elaboración de este anejo se ha seguido, fundamentalmente, el procedimiento incluido en el capítulo nº 3 de la "Instrucción para el diseño de firmes de la Red de Carreteras de Andalucía", diseñada por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía en 2007.

El ámbito de aplicación de esta Instrucción son los proyectos de construcción y las obras de nuevas carreteras, de acondicionamiento y de mejoras de estas de la Red de Carreteras de Andalucía, que incluye tanto las carreteras de titularidad autonómica como las de titularidad provincial, como es este caso.

También será de aplicación la presente Instrucción para el diseño de los firmes de las actuaciones en carreteras de los tramos urbanos, las redes arteriales y las vías urbanas de la Red de Carreteras de Andalucía.

Se pretende determinar el tráfico de proyecto que se define mediante los siguientes valores:

- Categoría del tráfico de proyecto

2.2. Categoría del tráfico del proyecto

Para la realización del estudio de tráfico se parte de los datos existentes sobre la carretera de enlace con la obra del presente proyecto, la actual JA-6104.

Un estudio de tráfico realizado por la Diputación Provincial de Jaén en 2006, efectúa una media entre todas las carreteras categorizadas dentro del intervalo de 1000 a 2000 vehículos días por lo que se va a tomar este dato para la IMD de la carretera en estudio.

Por lo tanto, se tiene una IMD de 1307 veh/día con un porcentaje de pesados del 11.28 % en el año 2006.

Para obtener la media de crecimiento anual, que se considerará constante a lo largo de la vida útil de la carretera.

Los 20 años correspondientes al periodo de servicio se contarán a partir de la finalización de la obra y puesta en servicio. Si se parte de que en el año 2015 se redacta el proyecto y en 2016 se comienzan las obras, la puesta en servicio de la carretera se haría en 2017. El periodo de servicio acabará en el año 2037.

Para el cálculo de la IMD, ya que no se dispone de datos concretos sobre asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admitirá sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada.

Así si se dispone de 1307 vehículos/día y 11,28 % de vehículos pesados sin tener en cuenta ni la tasa de crecimiento ni el reparto por sentidos, recalculando se tiene para el año de puesta en servicio, 2017:

$$IMD = 1307 \times 1{,}025^{10} \times 0{,}5 = 837\ veh/día \tag{1}$$

$$Q = 0{,}1128 \times 837 = 94\ veh\ pesados/día \tag{2}$$

A continuación, se presenta una tabla donde se recogen los datos de la IMD totales, vehículos ligeros y vehículos pesados estimados para la vida útil de la carretera de proyecto.

AÑO	**Veh. Totales**	**Veh. Ligeros**	**Veh. Pesados**
2017	837	743	94
2018	845	750	95
2019	855	759	96
2020	864	767	97
2021	873	775	98
2022	883	784	99
2023	893	793	100
2024	903	802	101

2025	913	811	102
2026	924	821	103
2027	935	831	104
2028	946	841	105
2029	958	852	106
2030	970	863	107
2031	982	874	108
2032	995	886	109
2033	1008	898	110
2034	1021	910	111
2035	1034	922	112
2036	1048	935	113
2037	1062	948	114

Tabla 2.1 Cálculo Intensidad Media Diaria

Que según la tabla 1.A, obtenida de la Instrucción, corresponde a un tráfico de categoría T32.

Categoría	**IMDpa**
T00	≥4000
T0	≥2000 y < 4000
T1	≥800 y < 2000
T2	≥200 y < 800
T31	≥100 y < 200
T32	≥50 y <100
T41	≥25 y < 50
T42	< 25

Tabla 2.2 Categorías de tráfico pesado

ANEJO 06 ESTUDIO DEL FIRME

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CALCULO DE FIRME
   2.1. Tráfico pesado
   2.2. Categoría de la explanada
   2.3. Sección estructural del firme
   2.4. Materiales para la sección del firme

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es determinar la sección del firme que colocaremos en la plataforma de la carretera como consecuencia del Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén. Para ello utilizaremos la vigente instrucción de Secciones de firme "Norma 6.1 IC" (Orden FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC secciones de firme, la instrucción de carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003)).

Los factores que influyen en el dimensionamiento del firme según la instrucción 6.1-IC y 6.2-IC son:

- Tráfico pesado
- Características de la explanada
- Materiales para las secciones de firme

2. CALCULO DEL FIRME

2.1. Tráfico pesado

La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados IMDp, que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utiliza para establecer la categoría de tráfico pesado.

En el anejo 05 "estudio de tráfico" se ha determinado la IMD del año de puesta en servicio, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

	AÑO DE PUESTA EN SERVICIO 2017	AÑO HORIZONTE 2037
IMD	837	1062
% Vp	11,28	11,28
IMDp	94	114

Tabla 2.1 IMD del año de puesta en servicio

Al no disponer de datos concretos sobre la asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico pesado sin tener en cuenta ni la tasa de crecimiento ni el reparto por sentidos, obtenemos una **IMDp para el año de puesta en servicio de 94 vehículos**.

La norma, define cinco categorías de tráfico pesado, en función de la IMDp en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio:

Categoría	**IMDpa**
T00	≥4000
T0	≥2000 y < 4000
T1	≥800 y < 2000
T2	≥200 y < 800
T31	≥100 y < 200
T32	≥50 y <100
T41	≥25 y < 50
T42	< 25

Tabla 2.2 Categorías de tráfico pesado

Con estos datos se puede decir que en el año de puesta en servicio, la categoría de tráfico pesado será T32.

2.2. Categoría de la explanada

A efectos de definir la estructura del firme, 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:

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2}	≥60	≥120	≥300

Tabla 2.3 Módulo de comprensibilidad en el segundo ciclo de carga

En función del CBR, las tres categorías de explanada quedan definidas según la siguiente tabla:

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
CBR mínimo	5	10	20

Tabla 2.4 Índice CBR mínimo

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles, según se definen en el artículo 330 de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obra de Carreteras y Puentes (PG-3).

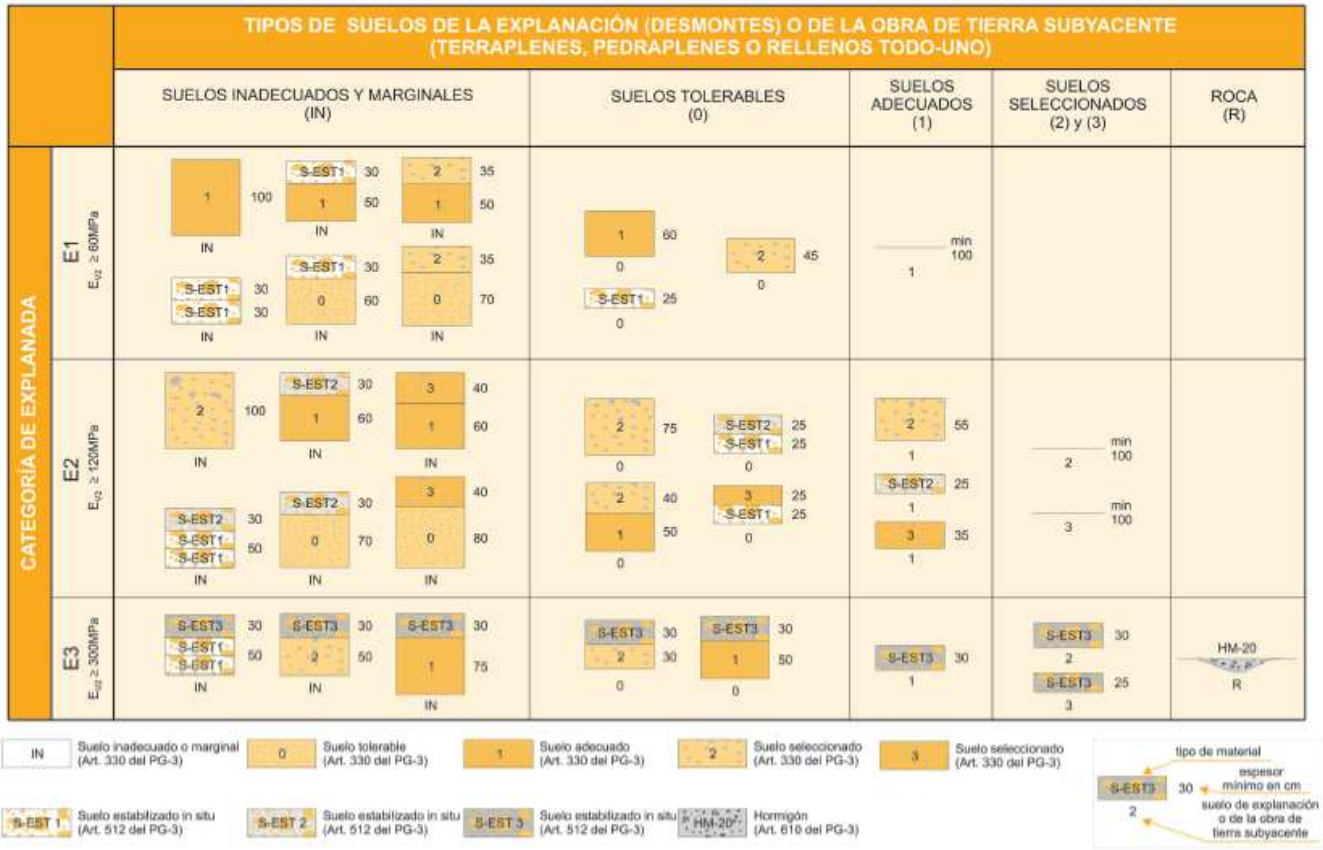


Figura 1. Formación de la explanada

En la tabla 2.5 “materiales para la formación de explanada” de la Instrucción de secciones de Firme se relacionan los materiales utilizables en la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las descripciones complementarias que se indican en la tabla.

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	– Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	– CBR ≥ 3 (*). – Contenido en materia orgánica < 1%. – Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1%. – Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	– CBR ≥ 5 (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	– CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	– CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado *in situ* con cemento o con cal	512	– Espesor mínimo: 25 cm. – Espesor máximo: 30 cm.

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.
(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR ≥ 12. Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

Tabla 2.5 Materiales para la formación de explanada

Como ya se indicó en el anejo 02 “Estudio geológico y geotécnico”, el tipo de explanada existente a lo largo de la traza de la carretera es la E2.

2.3. Sección estructural del firme

La figura 2 de la vigente Instrucción de Secciones de Firmes, recogen las secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionara en cada caso concreto la más adecuada técnica y

económicamente. Todos los espesores se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro cifras) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.
- La penúltima indica la categoría de explanada, desde E1 a E3.
- La ultima indica el tipo de firme:
    - 1: Mezclas bituminosas sobre capa granular
    - 2: Mezclas bituminosas sobre suelo cemento
    - 3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento
    - 4: Pavimento de hormigón

En la figura 3 se relacionan los posibles materiales a utilizar en las secciones de firme, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá tener en cuenta las especificaciones complementarias que se expresan en la norma.

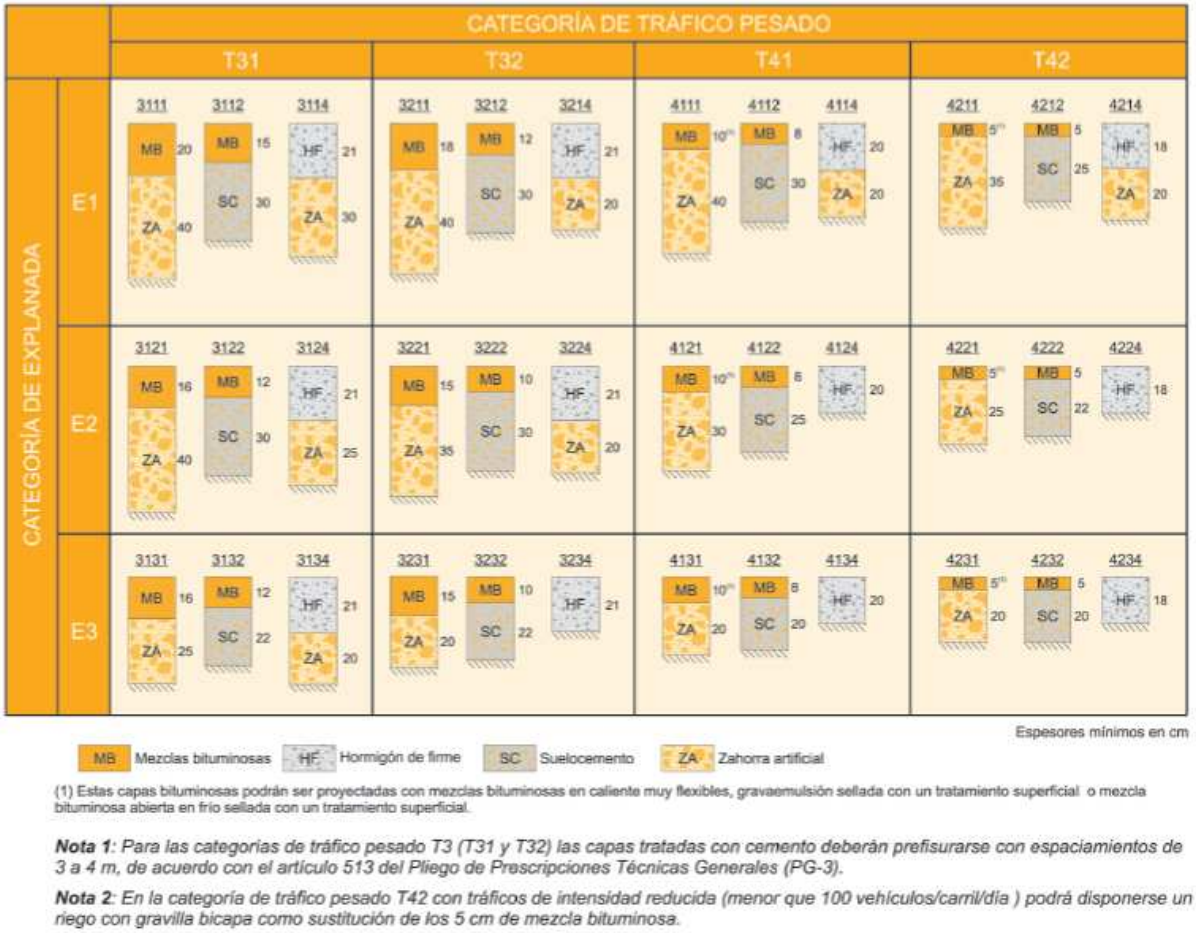


Figura 3. Catálogo de secciones del firme para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42).

En nuestro caso al tener categoría de explanada E2 y tráfico T32 podríamos optar por las secciones 3221, 3222 y 3224.

Ha de optarse por la solución más técnica y económica.

No se elige un firme rígido, ya que tanto la categoría de la carretera como el tráfico que presenta no lo justifican. Estos son más apropiados en carreteras en las que las cargas son elevadas y las explanadas de no muy buena calidad. Nuestra carretera posee un firme flexible, para conseguir continuidad deberíamos elegir el mismo.

Se descarta la sección que requiere suelocemento, 3222. Las capas de suelocemento son muy rentables cuando existe un excedente de suelo procedente de la excavación de mala calidad, este suelo se estabiliza in situ con cemento para poder utilizarlo. En nuestro caso el suelo procedente de la excavación es de buena calidad.

Además, las secciones que contienen hormigón o suelocemento presenta el inconveniente económico de montar una planta de hormigón.

Por lo tanto adoptamos la sección 3221, que está formada por:

- 35 cm de Zahorra Artificial
- 15 cm de Mezcla Bituminosa

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la figura 4.

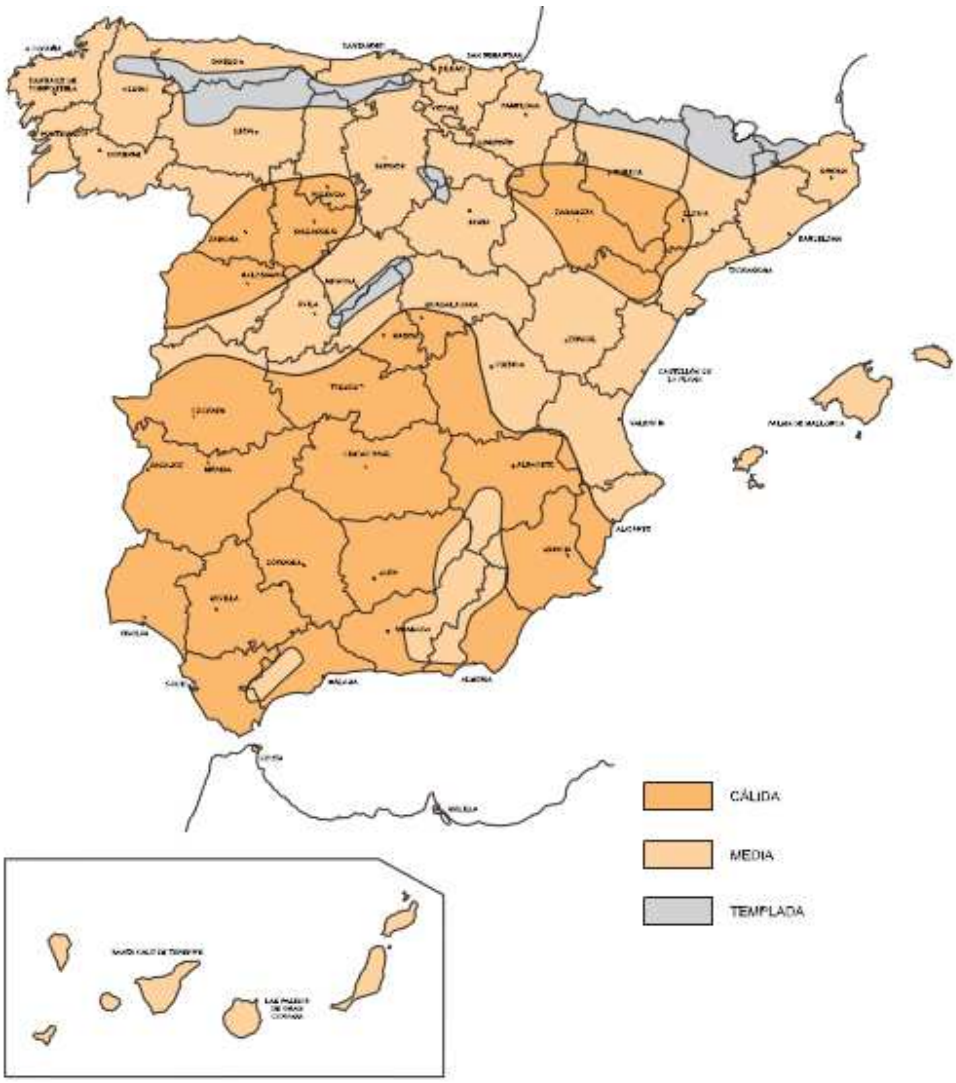


Figura 4. Zona térmica estival

La zona del proyecto se encuentra en zona cálida.

Los espesores de una capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 2.6. En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior será igual o mayor al espesor de las superiores.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Tabla 2.6. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante (PA), por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S).

Las mezclas drenantes solo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con trafico suficiente (IMD ≥5 000 vehículos/día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza. No se utilizaran sobre tableros de estructuras que no estén debidamente impermeabilizados y en todo caso deberán preverse sistemas específicos de captación y de eliminación del agua infiltrada a traes de la superficie del pavimento.

En este caso se descarta la adopción de un firme drenante, ya que la IMD es muy inferior a 5000 veh/dia que establece la norma para la utilización de este firme.

Teniendo en cuenta el tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa (Art. 542 PG-3) se adopta la siguiente mezcla bituminosa:

- 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo semidensa (AC16 bin S) en la capa de rodadura e intermedia.
- 9cm de mezcla bituminosa en caliente tipo gruesa (AC22 base G) en la capa base.

2.4. Materiales para la sección del firme

Para la elección de las mezclas bituminosas en caliente que formarán parte de cada una de las capas de la sección estructural deben fijarse previamente los siguientes parámetros:

- Tipo de betún asfáltico.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la de los áridos.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y el polvo mineral.

La determinación de estos parámetros debe fundamentarse en el hecho de que el proyecto se encuentra en una zona térmica estival cálida.

- **Capa de rodadura**: Aglomerado AC-16
- **Capa intermedia**: mezcla asfáltica impermeable tipo AC 22 bin S consta de un betún 60/70. La proporcion del ligante respecto al árido en peso es del 4% mínimo. La relación filler/betún es 1.2.
- **Capa de base:** zahorra artificial. Se buscara que tenga buenas condiciones de drenaje. Deberá de cumplir las especificaciones del artículo 501 del PG-3.
- **Riegos de adherencia:** se dispondrán entre las capas de mezcla bituminosa, siguiendo las especificaciones del artículo 531 del PG-3. Como ligante se empleara la emulsión C60B3 ADH con 0.5 kg de ligante residual por m^2. Entre la capa base y la intermedia puede descender a 0.3 Kg/m2.
- **Riego de imprimación:** se dispondrá sobre la zahorra artificial, según el artículo 530 del PG-3. Como ligante se empleará la emulsión C60BF5 IMP con una proporción de 1kg de ligante residual por m^2.

Las mezclas bituminosas de las capas de rodadura, intermedia y base han de fabricarse con áridos procedentes de canteras.

ANEJO 07. DRENAJE Y OBRAS DE FRÁBICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DRENAJE TRANSVERSAL
   2.1. Introducción
   2.2. Metodología
   2.3. Determinación de los caudales de la cuenca interceptada
      2.3.1. Delimitación de la cuenca interferida por las obras
      2.3.2. Evaluación de las características físicas de la cuenca
      2.3.3. Selección del método de cálculo
      2.3.4. Selección del periodo de retorno
      2.3.5. Obtención de la intensidad media de Precipitación
      2.3.6. Obtención del coeficiente de escorrentía
      2.3.7. Caudal de diseño de la obra de drenaje
   2.4. Definición de la obra de drenaje transversal
      2.4.1. Generalidades
      2.4.2. Criterios de diseño de la obra
      2.4.3. Descripción constructiva
3. DRENAJE LONGITUDINAL
   3.1. Cálculo consideraciones hidráulicas
   3.2. Definición de las obras de drenaje profundo

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de los trabajos contenidos en el presente anejo es el dimensionamiento y la definición de las obras de encauzamiento y desagüe del cauce interceptado por las obras que se proyectan, así como el drenaje de la plataforma y sus márgenes.

El estudio realizado en este anejo se divide en dos bloques perfectamente diferenciados, uno dedicado al drenaje transversal y el otro al longitudinal de las obras proyectadas. Se estudiará para el trazado completo, objeto de estudio en este proyecto.

En el apartado dedicado al "Drenaje Transversal" se incluye la metodología seguida para deducir el dimensionamiento hidráulico de la obra de drenaje transversal de acuerdo con las normas de la vigente Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial", el cual comprende desde el cálculo de los caudales a evacuar hasta la definición de las obras.

En el apartado de drenaje longitudinal se realiza todo el drenaje de terraplenes y desmontes, desde la definición de peraltes en la misma, hasta la definición de las cunetas que desaguarán el agua proveniente de estos. Por último se definirán los elementos que eliminarán el agua de la calzada.

2. DRENAJE TRANSVERSAL

2.1. Introducción

Definido el drenaje transversal como el conjunto de obras necesarias para que las obras de la carretera proyectada no interrumpan la red de drenaje natural del terreno, se procede a su estudio respetando lo establecido en la norma 5.2-I.C. de "Drenaje Superficial".

Las obras de drenaje transversal deberán perturbar lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural, sin excesivas sobreelevaciones del nivel del agua por posibles aterramientos, ni aumentos de velocidad por posibles erosiones aguas abajo.

Los criterios de proyecto que se siguen para estas pequeñas obras de drenaje transversal son:

- Planta: las obras de drenaje transversal se dispondrán, de ser posible, en dirección coincidente con el cauce natural.
- Perfil: se tratará en lo posible de ajustar el perfil de la obra de drenaje transversal, al perfil del lecho del cauce.

- Sección: se procurará respetar las dimensiones del cauce natural y no provocar fuertes estrechamientos, recurriendo para ello a un sobredimensionamiento.

A continuación, se presenta la parte de la metodología que se ha seguido para la realización del completo diseño del sistema de drenaje transversal que garantiza el correcto desagüe del caudal circulante de la cuenca de aportación interceptada por las obras de la carretera proyectada. Esta parte comprende todos los pasos seguidos desde la definición del caudal de diseño de la obra hasta el diseño de esta.

2.2. Metodología

Para la obtención del caudal de diseño y la definición la obra de drenaje transversal, se han seguido las siguientes dos etapas, mediante las cuales se permite su definición.

En primer lugar se determina la cuenca interceptada por la obra de la carretera proyectada, y se determina su caudal de diseño.

En segundo lugar, con el caudal de diseño ya definido y la localización de la obra también definida se procede a diseñar la obra que constituirá el drenaje transversal en cuanto a sus especificaciones básicas: tipo de obra, entrada, salida, dimensiones, pendientes, definición de su funcionamiento hidráulico, etc.

2.3. Determinación de caudales de la cuenca interceptada

La definición de la cuenca que se ve interceptada por la carretera proyectada y los estudios que se han llevado a cabo con la misma para la determinación del caudal que aporta a la altura del punto de intersección y desagüe, se han realizado en sucesivas etapas:

- Delimitación de la cuenca interferida por la obra.
- Evaluación de las características físicas de la cuenca.
- Selección del método de cálculo.
- Selección del periodo de retorno.
- Obtención de la Intensidad media de Precipitación.
- Obtención del coeficiente de Escorrentía.
- Caudal de referencia de la cuenca.

2.3.1. Delimitación de la cuenca interferida por las obras

Se han identificado sobre cartografía a escala 1:10000 todos los posibles cursos de agua, así como su cuenca receptora.

La traza de la carretera está interferida por la cuenca del Arroyo de las Carretas, afluente del río Guarrizas y éste a su vez afluente del río Guadalquivir

2.3.2. Evaluación de las características físicas de la cuenca

Definida la cuenca, se procede a la determinación de sus parámetros físicos más significativos, que servirán para el cálculo de los caudales según el método a utilizar.

Los parámetros determinados han sido los siguientes:

- Superficie.
- Desnivel entre cota máxima y mínima de la cuenca.
- Longitud del cauce principal.
- Pendiente.
- Tiempo de concentración. Se determinará por aplicación de la fórmula siguiente, recomendado por el M.O.P.T.M.A y plasmada en la norma 5.2- I.C. "Drenaje Superficial".

$$Tc = 0{,}3\left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76} \qquad (1)$$

Siendo:

- Tc = Tiempo de concentración, en horas
- L= Longitud del curso principal, en Km
- J= Pendiente media del curso principal, en m/m

Se presenta a continuación un cuadro donde se recogen todas estas características:

CUENCA	L(Km)	Desnivel(m)	J(m/m)	Tc(horas)	Área(ha)
Arroyo de las carretas	11,3	36	0,032	120,74	304,91

2.3.3. Selección del método de cálculo

El método de cálculo que se emplea para la obtención del caudal de la cuenca, así como para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje transversal, es el

contenido en la Norma 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”. Según esta norma, se ha seleccionado el Método Hidrometeorológico para el cálculo del caudal.

La aplicación de este método, basado en asignar una intensidad media de precipitación a una superficie cuya escorrentía ha sido estimada previamente, es apropiado sólo en pequeñas cuencas, tal y como sucede en nuestro caso, motivo por el cual lo elegimos para el cálculo del caudal de diseño de la obra de drenaje transversal.

El Método Hidrometeorológico consiste en la aplicación de la fórmula:

$$Q = \frac{C*I*A}{K} \qquad (2)$$

Siendo:

- Q = caudal de cálculo en el punto de desagüe de la cuenca o superficie drenada.
- C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A = área de la cuenca o superficie drenada.
- I = intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración Tc, sobre la cuenca o superficie drenada.
- K = coeficiente función de las unidades a emplear y mayorador en un 20 % del caudal Q obtenido. Si A se mide en Km2 y Q en m3/s, K toma el valor de 3.

2.3.4. Selección del periodo de retorno

Basándose en la Norma 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”, se ha adoptado como periodo de retorno para las obras de drenaje 100 años.

2.3.5. Obtención de la intensidad media de precipitación

La intensidad media I (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por este método Hidrometeorológico se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - {T_c}^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \qquad (3)$$

Siendo:

- Id (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a Pd/24.
- Pd (mm): La precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno. Este valor lo obtenemos como el más restrictivo entre el calculado en el anejo 03 "Climatología e hidrología" mediante el ajuste de Gumbel o el de los datos sobre lluvias procedentes de la publicación de Máximas lluvias diarias en la España Peninsular de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

  - Según publicación Máximas lluvias diarias en España:

$$P_d = K * P = 3 * 56{,}3 = 168{,}9\ mm \qquad (4)$$

Siendo:

- K= factor de amplificación o cuantil adimensional regional obtenido a partir del valor de Cv y el periodo de retorno buscado (100 años).
- $\bar{P}$= Máxima precipitación diaria anual
- Cv= Coeficiente de variación

  - Según la precipitación calculada en el anejo 03 con los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana a la zona y para el periodo de retorno de 100 años.

$$P_d = 173{,}26\ mm \qquad (5)$$

- I_1(mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. El valor de I_1/I_d se puede extraer del Mapa de Isolíneas que se facilita en la norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial", y que se reproduce en la Figura 2.1. Para la zona en la que se sitúa la futura infraestructura se encuentra este parámetro con el siguiente valor:

$$\frac{I_1}{I_d} = 9{,}5 \qquad (6)$$

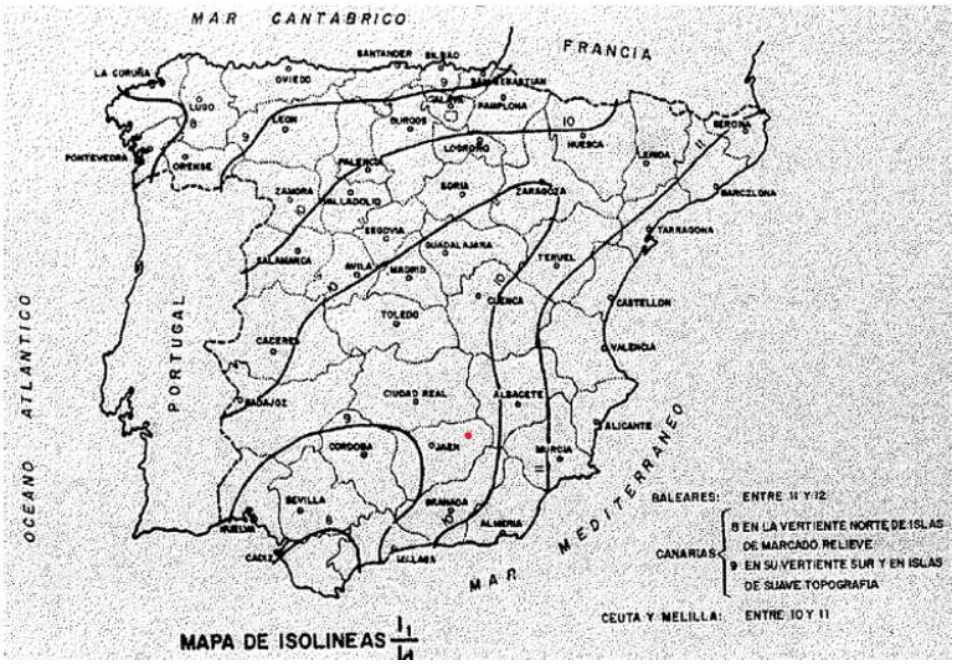


Figura 2.1 Mapa de isolíneas I_1/Id

Así pues el valor de la Intensidad media de Precipitación, I, toma el valor en función del parámetro Tc de:

CUENCA	INTENSIDAD PRECI (mm/h)
Arroyo de las carretas	173,47

2.3.6. Obtención del coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía, que define la proporción que la componente superficial de la precipitación supone respecto a la total caída sobre la cuenca, dependerá de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente a la intensidad de dicha lluvia I y a su periodo de retorno T y a la precipitación P0 o umbral de escorrentía a partir de la cual se inicia ésta. La determinación de dicho coeficiente c se ha realizado con la expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0}-1\right)*\left(\frac{P_d}{P_0}+23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0}+1\right)^2} \qquad (7)$$

Siendo:

- Pd = Precipitación total diaria, tomado el más estricto corresponde al valor 173,26 mm.
- Po = Umbral de escorrentía. Su valor se podrá obtener de la –tabla 2.1 “Estimación inicial del umbral de escorrentía” de la Norma 5.2-I.C. “Drenaje Superficial” y que se puede observar en la Tabla 2.2, multiplicando el valor en ella contenidos por el coeficiente corrector dado por la Figura 2.2, “Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía”.

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12

Figura 2.2 Estimación inicial del umbral de escorrentía P_0 (mm)

Figura 2.2. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

De dichas figuras y planos se desprenden para nuestra zona los siguientes valores:

- Coeficiente corrector (para nuestra zona)= 2,7

Valor tabla:

- Grupo de suelo = D, terrenos arcillosos con pendientes mayores al 3% y según las curvas de nivel.
- Uso de tierra: Se trata de cultivos en hilera, utilizado para olivos.

Siendo entonces:

$$P_0 = 8 * 2{,}7 = 21{,}6mm \qquad (8)$$

Con estos valores tenemos que:

$$C = 0{,}60186\ (para\ T = 100\ años) \qquad (9)$$

2.3.7. Caudal de diseño de la obra de drenaje

Tal y como ya se ha indicado anteriormente por tratarse de una cuenca pequeña, se aplica la formulación expuesta al describir el Método Hidrometeorolódico de la norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial" siendo esta la ecuación (2).

El resultado de dicho cálculo, para nuestras cuencas es el siguiente:

CUENCA	**Área (km^2)**	**L (Km)**	**J (m/m)**	**T_c (horas)**	**I (mm/h)**	**Q (m^3/s)**
Arroyo de las carretas	3,0491	11,30	0,032	120,74	173,47	**106,11**

Tabla 2.3 Caudal de diseño de la obra de drenaje

2.4. Definición de la obra de drenaje transversal

2.4.1. Generalidades

En el presente apartado de “Drenaje Transversal” se procede a describir y desarrollar la metodología seguida para la definición completa, a efectos hidráulicos, de la geometría de las obra de drenaje que se proyecta para la carretera, objeto del presente proyecto.

Dicha metodología consiste en el dimensionamiento de la obra de drenaje según determinados criterios, y la comprobación hidráulica posterior de dicha sección según lo establecido en la Norma 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”, según el caudal de diseño calculado en el apartado anterior.

El objeto perseguido con esta Obra de Drenaje Transversal es el de evitar que la construcción de la carretera obstaculice el drenaje natural de la cuenca vertiente que intercepta. Para ello, su diseño has de permitir no sólo el desagüe de dichos cauces naturales, sino que esto ha de conseguirse en unas condiciones que garanticen la salvaguarda de las obras de la carretera, y de la propia obra de drenaje.

2.4.2. Criterios de diseño de la obra

- Planta: Con independencia de la sinuosidad del cauce natural, una pequeña obra de drenaje transversal suele cruzar la carretera con una planta recta en la zona de explanación como muestra la siguiente figura y es así como se dispondrá en la obra del presente proyecto.

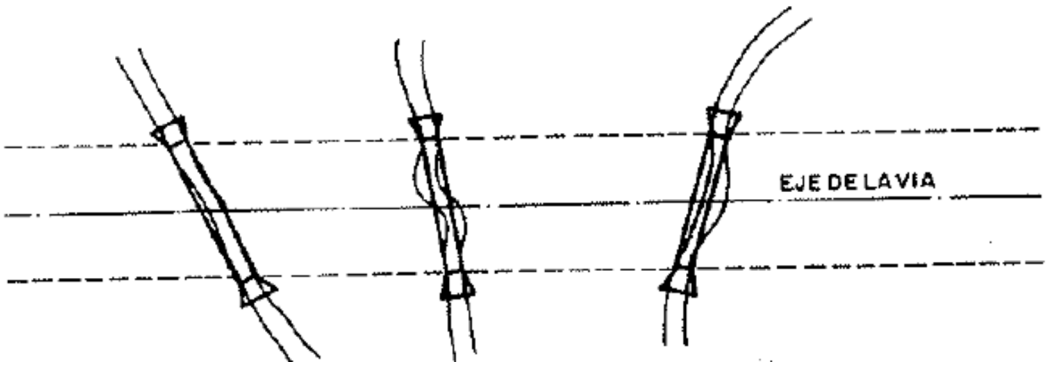


Figura 2.3 Situación sensiblemente coincidente con el cauce natural

- Perfil: La obra de drenaje transversal se ajustará al perfil del lecho del cauce. En el presente caso se adoptará una pendiente del 2 % y se recurrirá a la realización de caídas a la entrada y salida de la obra de fábrica.
- Sección: La dimensión mínima de los conductos es 1,8 m, según la Instrucción 5.2-I.C. en su apartado 5.2.2.3, pues tiene una longitud superior a 15 m.
- Embocaduras: Permiten acoplar el conducto al terreno, tanto del cauce como de la carretera. En la situación que se presente, se va a proceder a crear muros de escollera tanto a la entrada como salida ya que realiza además la función de sostenimiento de tierras que tiene en el trasdós de este debido a los grandes terraplenes existentes.

Para establecer las dimensiones de la obra ha de verificarse que se cumplen los requisitos (Artículo 1.2) en cuanto a:

- Calado: Debe utilizarse menos del 75 % de la sección llena (Artículo 1. y 5.3.2.2)
- Velocidad: Debe estar comprendida entre 0,5 y 6 m/s para evitar depósitos y erosiones (Artículo 1.5.1)

Para verificar los calados y las velocidades se utiliza la fórmula de ManningStrickler (Artículo 4.2.1):

$$Q = V * S = S * R_h^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K * U \qquad (10)$$

Siendo:

- V Velocidad media de la corriente.
- Q Caudal desaguado.
- S Área de la sección mojada.
- P Perímetro mojado.
- RH Radio hidráulico, variable con el calado.
- J Pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.
- K Coeficiente de rugosidad dado por la Tabla 4.1.
- U Coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan Q, S y RH. Tendrá el valor 1 si Q está en m3/s, S en m2 y RH en m.

En este caso, se toma como valor del coeficiente de rugosidad (K) el menor de los posibles para los tubos de hormigón para tener en cuenta el envejecimiento de los mismos que será 60. Se medirá el caudal desaguado (Q) en m3/s, el área de la sección (S) en m2, y el radio hidráulico (RH) en m.

A continuación se verifican los calados y las velocidades para las dimensiones del marco. Se va a realizar la comprobación con un marco de 1,8 m x 1,8 m ya que tanto las medidas como la forma cuadrada son adecuadas para el mantenimiento de este.

Las relaciones entre pendiente J (m/m), ancho del marco B (m), calado y (m), sección mojada S (m2), perímetro mojado P (m), radio hidráulico RH (m), caudal Q (m3/s), velocidad V (m/s), sección llena $A = B \cdot H$ (m2) y porcentaje de utilización de la sección, son las siguientes:

$$P = B + 2y \qquad (11)$$

$$S = B * y \qquad (12)$$

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{B*y}{b+2y}; A = B * h \qquad (13)$$

El porcentaje de utilización ha de ser menor del 75% para contar con un resguardo del 25% como prevención de posibles sedimentaciones y arrastres de materiales.

$$\frac{S}{A} = \frac{y}{H} < 0{,}75 \qquad (14)$$

Sustituyendo S y RH en la fórmula de ManningStrickler se obtiene la relación entre el caudal y el calado y:

$$Q = V * S = B * y * (\frac{B*y}{b+2y})^{2/3} * J^{\frac{1}{2}} * K * U \qquad (15)$$

Anchura de marco B (m)	2
Altura de marco H (m)	1
Pendiente J (m/m)	0,032
Sección llena A (m^2)	2
Sección inundada S (m^2)	1,5
Velocidad del agua V (m/s)	0,972
Utilización de la sección llena (%)	75
Calado y (m)	0,75
Caudal Q (m^3/s)	1,64

Tabla 2.4 Cálculos para comprobación de calado y velocidad

Como se puede comprobar en la Tabla 2.4, se cumplen las limitaciones en cuanto a calado y a velocidad del agua en el conducto.

2.4.2.1. Cálculo del calado crítico

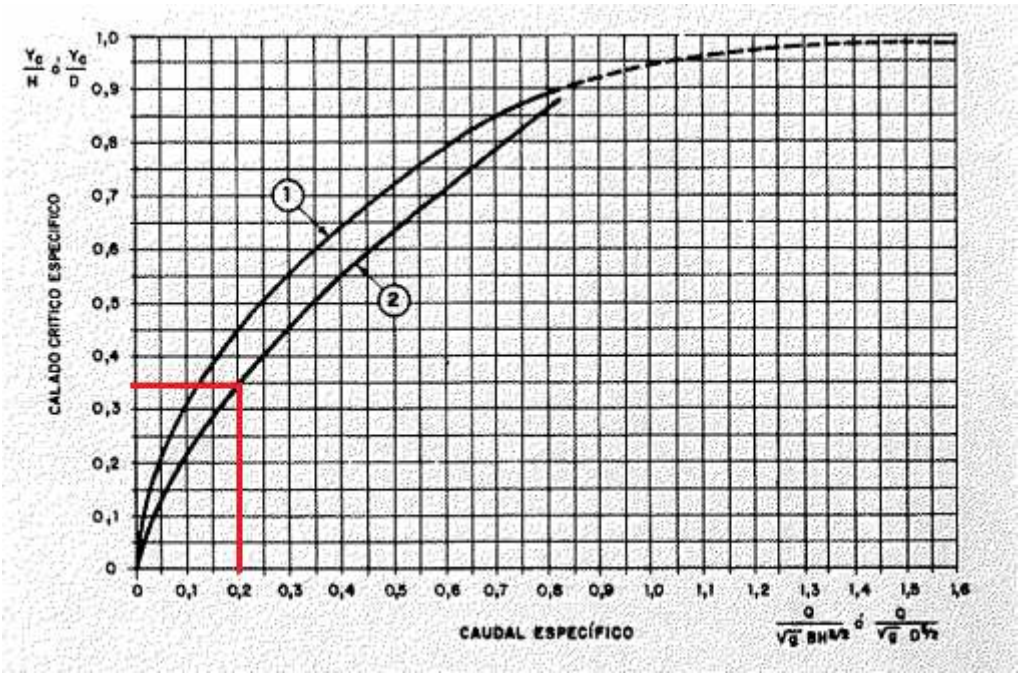


Figura 2.4 Calado crítico específico

Anchura del marco B (m)	2
Altura del marco H (m)	1
Caudal Q (m^3/s)	1,64
Caudal específico Q_E (m^3/s)	0,10
Calado crítico específico Y_c /H	0,35
Calado crítico Y_c (m)	0,42
Altura del agua a la salida y (m)	0,90

Tabla 2.5 Cálculos calado crítico

En la figura 2.4 entramos con el valor del caudal específico Q_E:

$$Q_E = \frac{Q}{\sqrt{g} * B * H^{3/2}} \qquad (15)$$

Se cumple que la altura a la salida del marco es inferior a la altura del mismo (y<H),pero no es inferior al calado crítico (y< Yc) Poir lo tanto, para esta obra de drenaje no se puede asegurar que se tenga control de entrada y que sea válido el valor He obtenido anteriormente.

2.4.2.2. Cálculo de la sobreelevación en la entrada de las obras de fábrica

Si se supone que existe control de entrada, se puede obtener el nivel de agua HE a la entrada del conducto con la Figura 2.5. Ya que existe un muro de acompañamiento se obtiene el nivel específico a la entrada. Considerando que se tiene un control de entrada, se puede obtener el nivel de agua a la entrada HE /H del marco.

Anchura del marco B (m)	2
Altura del marco H (m)	1
Caudal Q (m^3/s)	1,64
Caudal específico Q_E (m^3/s)	0,10
Nivel específico a la entrada H_E/H	0,43
Nivel de agua a la entrada H_E	0,516

Tabla 2.6 Cálculo de nivel de agua a la entrada

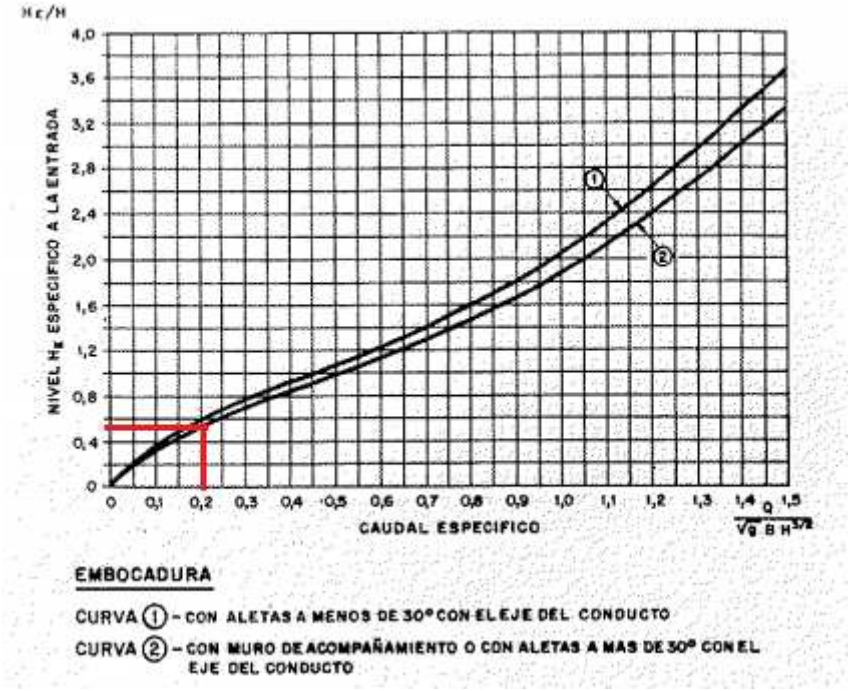


Figura 2.5 Control de entrada en conductos rectangulares

Para que se tenga un control del nivel de entrada se han de cumplir las siguientes cuatro condiciones (Artículo 5.3.2.1 de la Instrucción 5.2-I.C.):

- La primera condición se cumple porque los conductos son rectos y sus secciones y pendientes son constantes.
- La segunda condición exige que la altura del agua a la salida (*y*) sea inferior a la del conducto y al calado crítico (Y_c). Que como se ha comprobado anteriormente, se cumple.
- La tercera condición establece que la relación entre la longitud *L* y la pendiente *J* del conducto ha de ser inferior a la indicada en la Figura 2.6:

Anchura del marco B (m)	2
Altura del marco H (m)	1
Longitud L (m)	9
Pendiente (%)	0,2
Razón longitud/pendiente	45
Límite razón longitud/pendiente	300

Tabla 2.7 Cálculos para el límite de la razón Longitud/pendiente

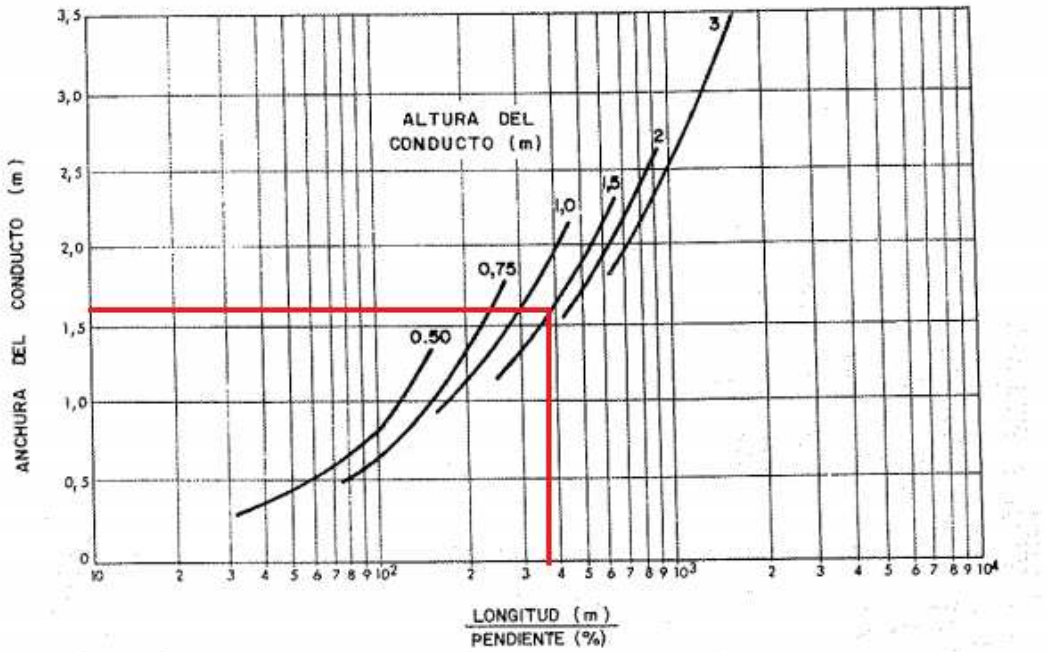


Figura 2.6 Límite de la razón longitud/pendiente para control de entrada en conductos rectangulares con muro de acompañamierto

Por tanto, se puede observar que se cumple también esta condición

- La cuarta condición exige que el nivel de agua a la entrada del conducto no rebase el de la Figura 15. Y se comprueba fácilmente que el nivel de agua a la entrada del conducto, obtenido con anterioridad, no rebasa el señalado en dicha figura:

Longitud/ Pendiente	45
$(\text{Longitud/Pendiente})_{\text{límite}}$	300
(longitud/Pendiente)/ $(\text{Longitud/Pendiente})_{\text{límite}}$	0,15
Nivel específico máximo a la entrada $(H_E/H)_{\text{máx}}$	3
Nivel máximo a la entrada H_E	3>1,8

Tabla 2.8 Cálculo nivel máximo a la entrada

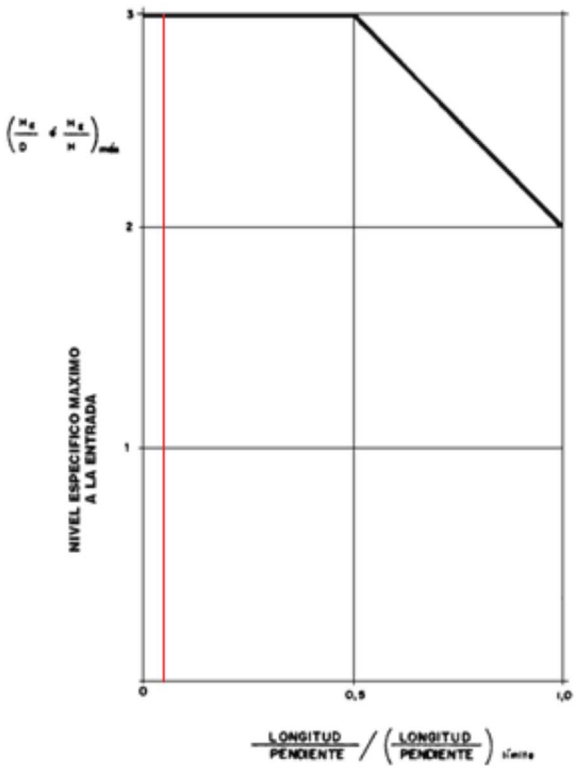


Figura2.7 Nivel máximo H_E a la entrada para control de entrada

Por tanto, se puede tomar por bueno el valor obtenido.

2.4.3. Descripción constructiva

El marco de 8 metros de longitud estará formado por marcos de hormigón prefabricado que irán unidos por una junta machihembrada y estará situado en el PK 0+ 180. La base de este estará formada por un metro aproximadamente de escollera vertida que dará una misión drenante y posteriormente será cubierta con hormigón y con una capa de arena la cual permitirá nivelar el posicionamiento del marco.

3. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje de la plataforma se realiza únicamente por escorrentía superficial, debido a que el firme utilizado es muy cerrado, de forma que se impide la infiltración del agua a través del mismo.

Por lo tanto es el juego de pendientes y peraltes el que recogerá y llevará a las cunetas la totalidad del agua que caiga sobre la calzada.

La pendiente transversal de las calzadas disponen, en alineaciones rectas, de una pendiente del 2 %, el máximo permitido por la Instrucción 3.1-I.C., y en alineaciones curvas las calzadas tienen una pendiente transversal única hacia el interior, función del radio de la curva, que en el presente caso es del 7%.

Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta deben asegurar que el nivel de la lámina libre para el caudal correspondiente a un cierto periodo de retorno, no rebase el nivel de la plataforma y la velocidad del agua no cause erosiones ni aterramientos.

La altura que puede alcanzar el agua con la cuneta llena no debe ser tal que pueda invadir el firme y menos aún la calzada, por lo que es frecuente adoptar profundidades mínimas de 30 ó 40 cm. Bajo la cota de la explanada adyacente.

En el presente proyecto se ha adoptado la tipología de cuneta “en V”, pues las cunetas reducidas no reúnen las características requeridas de capacidad y además son más problemáticas en cuanto a seguridad se refiere. No se han adoptado cunetas tipo “T” debido a su mayor coste económico frente a las de tipo “V” tanto por su mayor complejidad constructiva como por su mayor coste de conservación.

La Instrucción 5.2 establece que las cunetas se revestirán para evitar aterramientos cuando la pendiente longitudinal sea inferior al 1% y para evitar erosiones en aquellos casos en que la pendiente longitudinal sea mayor al 3% o bien cuando la velocidad resultante del cálculo sea mayor que 1 m/s.

En nuestro caso adoptaremos cunetas revestidas a lo largo de todo el trazado para conseguir uniformar unos criterios que van a favor de la mayor calidad de la obra que repercutirá en unos costes inferiores de conservación.

Dentro de los distintos subtipos dentro de la tipología en “v”, se escogen los subtipos V-3 por suponer una solución aceptable e intermedia en cuanto a los taludes de diseño para la seguridad frente a posibles invasiones de vehículos.

Para la elección entre los subtipos v-3-3 y V-3-2 se ha tenido en cuenta la inclinación del talud del acabado de la calzada y de los terraplenes, pretendiendo dar continuidad al flujo de agua que discurre por ellos. Así, la inclinación del talud que es 3H:2V, aconseja la adopción del subtipo V-3-2. Además, este subtipo resulta más económico.

3.1.1. Cálculo consideraciones hidráulicas

El cálculo de los caudales se ha efectuado utilizando los mismos datos pluviométricos e hidrológicos determinados en el apartado de drenaje transversal del presente Anejo.

Como coeficientes de escorrentía se ha utilizado tanto para superficies asfaltadas como para la superficie de los taludes el valor de c = 0,8 (único para los dos para simplificar el cálculo).

Para el cálculo de caudales y el dimensionamiento de las cunetas se ha tomado como base de cálculo una lluvia de 10 minutos de duración, con lo que el tiempo de concentración toma el valor de 0,1667 horas y una precipitación máxima en 24 horas correspondiente a un periodo de retorno de 10 años que según el anejo 03 "Climatología e hidrología" es de 88,63 mm.

Según lo expuesto, el caudal a evacuar por cada cuneta vendrá dada por la fórmula de la ecuación (2) y que será igual a:

$$Q = \frac{C*I*A}{K} = 34{,}80155 * A = 34{,}80155 * 3{,}049 = 106{,}11\ m^3/s \qquad (16)$$

Con A en Km^2 y Q en m^3/s, siendo A el área que vierte agua en cada cuneta. Este área incluye la correspondiente al área de márgenes, taludes en desmonte y de superficie de plataforma y se va a calcular con un área de 304,91 ha.

3.1.1.1. Comportamiento hidráulico de las cunetas

Para comprobar la capacidad hidráulica de la cuneta se va a aplicar la fórmula de Manning-Strickler, teniendo en cuenta que la cuneta está revestida de hormigón que según se ha visto en la ecuación (10) corresponde a lo siguiente:

$$Q = V * S = S * R_h^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K * U \qquad (17)$$

Donde:

$$S = \frac{5}{2} * h^2 = 0{,}1\ m^2 \qquad (18)$$

$$R_H = 0{,}46 * h \tag{19}$$

El caudal máximo que puede transportar la tipología de cuneta elegida (h = 0,20 m) será para los casos de pendiente máxima (11 %) donde Q resulta ser 0,41 m3/s. Se comprueba que la capacidad de la cuneta elegida es superior al caudal máximo de diseño obtenido y que para éste, se cumplen también las condiciones de calado máximo y velocidad. V=2,8 m/s h=0,18

Por lo tanto se dispondrá una cuneta revestida con hormigón HM-20 con altura 0,40 metros y ancho 1,20 metros (0,60+0,60) que será detallada en el apartado "Planos".

3.2. Definición de las obras de drenaje profundo

Las zanjas drenantes se proyectarán para proteger las capas de firme y la explanada de la infiltración horizontal, para evacuar parte del agua que pudiera haber penetrado por infiltración vertical así como para rebajar niveles freáticos y drenar localmente taludes de desmonte o cimientos de rellenos. Es así que se llevarán a cabo longitudinalmente a ambos lados de la carretera tanto en el pie de desmonte como de terraplén y desaguarán directamente en el arroyo por las pendientes existentes en el trazado.

Las características y elementos de estas zanjas serán las siguientes expuestas según se ha consultado en las "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera" del Ministerio de Fomento en el año 2004:

- Altura: 1 metro
- Anchura: 0,80 metros
- Relleno de material drenante: se estará a lo especificado en el artículo 421 del PG-3 que en el presente caso será un Relleno Granular de piedra caliza de granulometría 40/70.
- Geotextiles: El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto determinará las características que deben cumplir los geotextiles de acuerdo con las prescripciones de los artículos 290 y 422 del PG-3 que en el presente caso el peso por metro cuadrado será de 180 gramos.
- Tubería drenante: La tubería drenante es una tubería perforada que estará rodeada de un relleno de material drenante y un geotextil, como se ha expuesto anteriormente, y que colocada convenientemente permite la captación de aguas freáticas o de infiltración. Como no se ha detectado ningún nivel freático se dimensionará para recoger las aguas de infiltración y según los cálculos

realizados presentes en dichas recomendaciones se aplicarán tubos de diámetro 200 mm. Además sus características se determinarán de acuerdo con lo especificado en los aparatados 420.2.1 y 421.2.2 del PG-3.

ANEJO 08 SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
    2.1. Introducción
    2.2. Marcas viales utilizadas en el proyecto
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
    3.1. Introducción
    3.2. Tipos de señales
        3.2.1. Señales de reglamentación
        3.2.2. Señales de advertencia de peligro
    3.3. Características
    3.4. Criterios de implantación
        3.4.1. Posición longitudinal
        3.4.2. Posición transversal
        3.4.3. Altura
        3.4.4. Orientación

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objeto describir los elementos que constituyen la señalización y las defensas de la carretera.

La función última de éstos es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de cuatro formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos de posibles salidas de calzada.

En redacción del mismo se ha tenido en consideración lo recogido en las normas y disposiciones actualmente vigentes nombradas a continuación:

- Norma 8.1.-I.C. "Señalización Vertical", de la Instrucción de Carreteras, 2014, aprobada por el Ministerio de Fomento y puesta en vigor el 21 de marzo de 2014.
- Norma 8.2.-I.C. "Marcas Viales", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 y publicada en el BOE de 4 de agosto del mismo año.
- Orden Circular 35/2014 sobre, "Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos", dictada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento el 2 de junio de 2014.
- Catálogo de Señales Verticales de Circulación, Tomos I y II, publicados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes), en marzo de 1992 y junio del mismo año, respectivamente.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. Introducción

La señalización horizontal son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales serán de color blanco, y corresponderá a la referencia B-118 de la norma U.N.E 48 103

2.2. Marcas viales utilizadas en el proyecto

Las distintas marcas viales utilizadas han sido las siguientes:

- M-2.6: Borde de calzada.
- M-2.2: Separación de sentidos en calzada de doble sentido
- M-4.2: Línea de detención en ceda el paso.
- M-7.2: Zona de cebreado.
- M-5.2: Flechas de dirección.
- M-6.5: Marca vial de ceda el paso.
- Para calzada y borde de calzada en intersección. (Línea de trazos de un metro separados un metro).

3. SEÑALIZACIÓN VERTCAL

3.1. Introducción

La señalización vertical persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Para ello, advierta de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas prescripciones del Código de Circulación, y proporciona al usuario la información que precisa.

3.2. Tipos de señales

3.2.1. Señales de reglamentación

La forma es generalmente circular, excepto las que se indican expresamente, de 900 mm de diámetro con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Se designan por la letra R seguida de un número, y a su vez se clasifican en:

- Señales de prioridad
  - R-1: Ceda el paso. Indica a su conductor la obligación que tiene en la próxima intersección que ha de ceder el paso a otros e incluso parar o detenerse.
  - R-2: Stop. Obliga a detenerse antes de rebasar la señal.
- Señales de prohibición o restricción
  - R-301: Velocidad máxima (60 km/h)
  - R:305: Prohibición de adelantamiento
- Señales de obligación
  - R-401a: Paso obligatorio
  - R-402: Intersección de sentido giratorio obligatorio.

3.2.2. Señales de advertencia de peligro

La forma es generalmente triangular, de 1,36 metros de base con borde exterior rojo, fondo blanco y símbolo en negro. Se designan por la letra P seguida de un número.

- P-1: Intersección con prioridad

3.3. Características

- Distancias

Algunas señales requieren que aparezca en ellas o en un panel complementario, una indicación de la distancia a la que se encuentra un punto característico, el comienzo de un peligro o prescripción, la longitud de un tramo peligroso, o la extensión de alguna prescripción.

Siempre que sea posible, los nombres incluidos en las señales de destino irán acompañados por la distancia a que se encuentre su correspondiente destino, con arreglo a los criterios definidos en la Instrucción.

- Composición de señales

El tipo de letra que se emplea es el correspondiente al alfabeto CCRIGE.

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- Altura básica de las letras y números.
- Longitud y orientación de las señales de destino.
- Forma y dimensiones de los carteles tipo "flecha".
- Criterio de colores empleado.
- Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- Composición de varios sub-carteles.

- Retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, pictogramas) de una señal o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro, deben ser retrorreflexivos en su color, con nivel mínimo II.

- Materiales

El material utilizado en la fabricación tanto de las señales como de los paneles informativos será la chapa de acero galvanizado. La razón de tal diferenciación hay que achacarla al robo sistemático que experimentan los paneles de aluminio, ya que la

experiencia ha demostrado que estas láminas desaparecen con relativa facilidad, a diferencia de los de acero, cuyo beneficio en la reventa es muy inferior frente a aquel.

- Soportes y cimentaciones

Los soportes de las señales serán de acero galvanizado, anclados en un dado de hormigón en masa HM-20.

Los soportes de los carteles serán perfiles metálicos normalizados de acero laminado en frío, del tipo IPN. Se dispondrán dos soportes por cartel, y la cimentación será de hormigón en masa HM-20.

La cimentación se efectuará sobre el terreno, considerándose la tensión admisible de diez toneladas por metro cuadrado (10 tn/m^2).

3.4. Criterios de implantación

3.4.1. Posición longitudinal

Las señales de reglamentación se sitúan en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de medio minuto.

Si se requieren decisiones diferentes por parte de los conductores, las señales o carteles estarán suficientemente alejados entre sí, de forma que dichas decisiones puedan tomarse sucesivamente y con seguridad.

3.4.2. Posición transversal

Las señales de circulación se colocan en el margen derecho de la plataforma. No obstante, se duplican en el margen izquierdo todas las señales de prohibición, obligación o peligro.

Los carteles de preseñalización se situarán en el margen derecho de la plataforma.

Las señales situadas en los márgenes de la plataforma se colocan de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m. del borde exterior de la calzada.
- 0,7 m del borde exterior del arcén.

En zona urbana, terreno muy accidentado o isletas de reducidas dimensiones, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal cartel más próximo a ésta, no bajará de 0,5 m.

3.4.3. Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal, excepto señales de destino, y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos es de 2,20m, excepto en las señales de circulación obligatoria.

3.4.4. Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto las señales de destino) se giran ligeramente hacia afuera, con un ángulo de 3º (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Las señales de destino se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se disponen perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45ª, para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

ANEJO 09 BASES DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MANO DE OBRA
3. MAQUINARIA
4. MATERIALES
5. PRECIOS UNITARIOS

1. INTRODUCCIÓN

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra previstas en el presente Proyecto se ha basado en lo establecido en el artículo 87 del Texto Refundido de la ley de contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, habiéndose determinado los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$PEM = \left(1 + \frac{k}{100}\right) * Cd$$

En la que:

- PEM: Precio de ejecución material
- k: Porcentaje que corresponde a los costes indirectos
- Cd: Coste directo de la unidad

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de obra de que se trate, o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., necesarios para el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc, por lo que hay que repartirlos de modo proporcional entre todos ellos.

Del mismo modo, se incluyen en los costes indirectos los del personal técnico y administrativo adscrito exclusiva o parcialmente a la obra, y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas de obra, tales como ingenieros, topógrafos, ayudantes, vigilantes, personal de control de calidad y/o geométrico, etc., así como los imprevistos.

En el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra no se incorpora, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido.

A continuación se exponen los costes obtenidos de mano de obra, maquinaria y materiales, cuyos importes figuran en los listados incluidos en el presente anejo.

2. MANO DE OBRA

El coste horario de las distintas categorías laborales, en el que se considera la retribución total del trabajador, tanto salarial como no salarial, incluyendo gastos tales como pluses de distancia, gastos de transporte, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., así como las cargas sociales, se ha obtenido a partir del Convenio Provincial de la Construcción vigente en el momento de la redacción del presente Proyecto.

3. MAQUINARIA

Para cada una de las máquinas consideradas se ha calculado el coste horario, teniendo en cuenta los costes directos, de funcionamiento, mano de obra, consumos, mantenimiento, reparaciones, seguros, ect., y de acuerdo con el Manual de Costes de Maquinaria, elaborado por SEOPAN (Asociación de empresas constructoras de ámbito nacional de España) y ATEMCOP, actualizándose el valor de adquisición de la maquinaria.

En estos métodos se indica la siguiente fórmula a emplear:

$$C = C_d \times D \times \frac{V_t}{100} \times C_h \times H \times \frac{V_t}{100} \times Mo + C_c + T_M$$

Siendo:

- C: Coste directo
- D: Días disponibles de la maquinaria.

- Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, periodos fuera de compaña y días perdidos.
- Vt: Valor en euros de reposición de maquinaria. Se adopta el 100% del capital invertido.
- Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.
- H: Horas de funcionamiento en los días D.
- Mo: Mano de obra durante los D días.
- CC: consumo de carburante durante H horas.
- TM: coste correspondiente al trasporte a obra de maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

4. MATERIALES

Partiendo precios oficiales de algunos materiales, relacionados en el BOE o Boletines Ministeriales y Provinciales y de precios empleados en proyectos recientes u obtenidos en revistas especializadas, catálogos de fabricantes y suministradores, se ha determinado el coste a pie de obra de los materiales que se necesitan para ejecutar los trabajos contemplado en este proyecto, que se presentan en los documentos adjuntos a este Anejo.

5. PRECIOS UNITARIOS

A partir de los costes obtenidos de mano de obra, materiales, maquinaria y varios, se obtiene el coste directo de cada unidad de obra.

A dicho coste directo se añade el porcentaje “k” de coste indirecto, el cual está compuesto por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- K_1: porcentaje que resulta de la relación entre valoración de los costes indirectos de la obra y el importe de los costes directos. Para las obras objeto de este proyecto.

$$K_1 = 5\%$$

- K_2: es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que por tratarse de una obra terrestre, se adopta:

$$K_2 = 1\%$$

Por tanto, se adopta como valor de k:

$$K = K_1 + K_2 = 6\%$$

Así pues, al coste directo de cada unidad de obra se añade un porcentaje del 6% en concepto de costes indirectos e imprevistos, obteniéndose así los distintos precios unitarios considerados en el documento adjunto del presente Anejo.

Los precios unitarios incluyen todos los gastos necesarios, tanto directos como indirectos e imprevistos, para realizar completamente todas las unidades de obra del Proyecto.

La presente justificación de los distintos precios unitarios es meramente indicativa, sin valor contractual, por lo que cada licitante deberá comprobar, por sus medios, la real disponibilidad de los distintos materiales en los puntos de procedencia, la existencia de cantidad suficiente, su idoneidad, los transportes medios, así como la estructura de costes particular de cada una de las unidades de obra.

LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M00010	H.	PALA CARGADORA DE NEUMATICOS	59,80
M00050	H.	RETROEXCAVADORA MIXTA	48,30
M00070	H.	RETROEXCAVADORA	67,85
M00071	H.	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	73,60
M00110	H.	MOTONIVELADORA 130 CV.	58,65
M00125	H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30
M00127	H.	COMPACTADOR DE NEUMATICOS	60,95
M00145	H.	CAMION BASCULANTE 10 TM.	41,40
M00146	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30
M00148	H.	CAMION CISTERNA	37,95
M00149	H.	CAMION CISTERNA RIEGOS	42,55
M00166	H.	GRUA AUTOPROPULSADA 100 T.	209,30
M00185	H.	EXTENDEDORA	82,80
M00195	H.	PLANTA DE AGLOMERADO	815,47
M00201	H.	HORMIGONERA MANUAL 400 L.	4,60
M00215	H.	MAQUINA PINTABANDAS	26,45
M00220	H.	VIBRADOR	10,35
O00001	H.	OFICIAL 1ª	21,98
O00060	H.	AYUDANTE	21,05
O00070	H.	PEON ESPECIAL	21,28
O00080	H.	PEON ORDINARIO	21,25
P00001	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30
P00010	TM	CEMENTO CEM I / 32.5 (GRANEL)	94,15
P00015	TM	CEMENTO CEM II / 32.5 (GRANEL)	96,36
P00100	TN	EMULSION ECL-1 O ECR-1	550,00
P00175	TN	BETUN 40/50 MEZCLA EN CALIENTE.	615,00
P00200	M3	AGUA POTABLE	0,31
P00210	M3	ARENA GRUESA	16,72
P00230	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Z1/Z2/Z3	9,80
P00241	M3	GRAVA DIAM. 40/60 MM. (BOLOS)	9,80
P00246	M3	GRAVILLA DIAM. 18/25 MM.	9,80
P00270	M3	PIEDRA MACHACADA DIAM. 40/70 MM.	9,80
P00287	TN	ARIDO GRUESO MEZCLAS	5,52
P00288	TN	ARIDO FINO MEZCLAS	5,52
P00290	M3	ESCOLLERA	7,60
P00303	M3	SUELO SELECCIONADO	1,65
P00710	M3	MADERA PINO EN TABLON	130,90
P00711	M3	MADERA PINO EN TABLA	132,88
P00791	L.	DESENCOFRANTE	0,30
P00923	ML	TUBO HORMIGON VIBRADO D= 1000 MM	57,62
P01032	ML	TUBO DRENAJE PVC D= 150 MM	5,56
P01290	M2	LAMINA GEOTEXTIL 180 GR/M2	1,32
P45	KG	PINTURA REFLECTANTE SEÑALIZACION	4,10
P45000	ML	POSTE GALVANIZADO 80 X 40 X 2 mm	10,01
P45005	UD	SEÑAL TRIANGULAR 90 CM REFLEC	66,44
P45105	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 CM REFLEC	124,95
P45205	UD	SEÑAL STOP 90 CM REFLEC	144,45
P45605	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	1,32
P45701	ML	BARRERA DOBLE ONDA GALVANIZAD	12,10
P45752	UD	POSTE C-120 1.50 M DE LONG	12,50
P45760	UD	JUEGO DE TORNILLERIA GALVANIZ	3,96
P45790	UD	CAPTAFARO A DOS CARAS	3,12

P48200	ML	MARCO PREFABRICADO 2 * 1 METROS	400,00

CAPÍTULO CAP.01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

01.01 **M2** **DESPEJE Y DESBROCE**

DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, COMPRENDIENDO: EXTRACCION Y RETIRADA DE TODOS LOS ARBOLES, TOCONES, PLANTAS, MALEZA, BROZA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO INDESEABLE; EXCAVACION DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL EN UNA PROFUNDIDAD DE 50 CM. Y LA RETIRADA DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.

M00110	0,002 H.	MOTONIVELADORA 130 CV.	58,65	0,12
M00010	0,002 H.	PALA CARGADORA DE NEUMATICOS	59,80	0,12
M00146	0,005 H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	0,24
O00080	0,004 H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,09
O%10	10,000 %	CAPATAZ	0,10	0,01
%6	6,000	Costes indirectos	0,60	0,04
		TOTAL		
PARTIDA				**0,62**

01.02 **M2** **CAJEO SUPERFICIE DE LA CALZADA**

CAJEO DE LA SUPERFICIE EXISTENTE A UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 20 CM, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.

M00070	0,015 H.	RETROEXCAVADORA	67,85	1,02
M00146	0,015 H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	0,72
O00080	0,015 H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,32
O%10	10,000 %	CAPATAZ	0,30	0,03
%6	6,000	Costes indirectos	2,10	0,13
		TOTAL		
PARTIDA				**2,22**

01.03 **M3** **DEMOLICION O.FAB.MEDIOS MEC.**

DEMOLICION CON MEDIOS MECANICOS DE HORMIGON EN MASA EN ELEMENTOS DE CIMENTACION Y OBRAS DE FABRICA, INCLUSO CARGA DE LOS MATERIALES SOBRANTES. MEDIDO EL VOLUMEN INICIAL.

M00071	0,300 H.	RETROEXCAVADORA CON MARTILLO	73,60	22,08
M00050	0,100 H.	RETROEXCAVADORA MIXTA	48,30	4,83
M00145	0,100 H.	CAMION BASCULANTE 10 TM.	41,40	4,14
O00001	0,300 H.	OFICIAL 1ª	21,98	6,59
O%10	10,000 %	CAPATAZ	6,60	0,66
%6	6,000	Costes indirectos	38,30	2,30
		TOTAL		
PARTIDA				**40,60**

CAPÍTULO CAP.02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

02.01		**M3**	**EXC.DESM.TODO TIPO DE TERRENO**		
			EXCAVACION EN DESMONTE DE LA EXPLANACION EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS INCLUSO CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO, APERTURA DE CUNETAS, PERFILADO DE FONDOS Y REFINO DE TALUDES. MEDIDO SOBRE PERFIL NATURAL.		
O00080	0,020	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,43
M00146	0,035	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	1,69
M00070	0,020	H.	RETROEXCAVADORA	67,85	1,36
			TOTAL		
PARTIDA					**3,48**
02.02		**ML**	**APERTURA O LIMPIEZA CUNETAS**		
			LIMPIEZA O APERTURA DE CUNETAS Y RETIRADA DEL MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.		
M00110	0,004	H.	MOTONIVELADORA 130 CV.	58,65	0,23
M00050	0,004	H.	RETROEXCAVADORA MIXTA	48,30	0,19
M00146	0,004	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	0,19
O00080	0,010	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,21
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,20	0,02
%6	6,000		Costes indirectos	0,80	0,05
			TOTAL		
PARTIDA					**0,89**
02.03		**M3**	**TERRAPLEN S.SELECCIONADO I.TRANS**		
			TERRAPLEN CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO COMPRENDIENDO: ADQUISICION DEL MATERIAL, TRANSPORTE A OBRA, EXTENDIDO EN TONGADAS DE 30 CM COMO MAXIMO, HUMECTACION Y COMPACTACION POR MEDIOS MECANICOS AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL. MEDIDO SOBRE PERFIL COMPACTADO.		
P00303	1,250	M3	SUELO SELECCIONADO	1,65	2,06
M00110	0,004	H.	MOTONIVELADORA 130 CV.	58,65	0,23
M00148	0,002	H.	CAMION CISTERNA	37,95	0,08
P00200	0,200	M3	AGUA POTABLE	0,31	0,06
M00125	0,025	H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30	1,21
M00146	0,020	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	0,97
O00080	0,004	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,09
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,10	0,01
%6	6,000		Costes indirectos	4,70	0,28
			TOTAL		
PARTIDA					**4,99**

CAPÍTULO CAP.03 DRENAJE

SUBCAPÍTULO SUBCAP 03.01 DRENAJE LONGITUDINAL

03.01.01 **ML** **DRENAJE PROFUNDO 1*2**

DRENAJE PROFUNDO CONSTITUIDO POR LAMINA GEOTEXTIL DE 180 GR/M2, PIEDRA CALIZA DE GRANULOMETRIA 40/70 Y TUBERIA DE DRENAJE DE PVC RANURADA DE 150 MM DE DIAMETRO, INCLUSO EXCAVACION A DOS METROS DE PROFUNDIDAD MEDIA BAJO LA CUNETA. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

P01290	6,400	M2	LAMINA GEOTEXTIL 180 GR/M2	1,32	8,45
P00270	2,000	M3	PIEDRA MACHACADA DIAM. 40/70 MM.	9,80	19,60
P01032	1,000	ML	TUBO DRENAJE PVC D= 150 MM	5,56	5,56
03.02.01	2,000	M3	EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAB.	3,70	7,40
O00001	0,100	H.	OFICIAL 1ª	21,98	2,20
O00080	0,100	H.	PEON ORDINARIO	21,25	2,13
O%10	10,000	%	CAPATAZ	4,30	0,43
%6	6,000		Costes indirectos	45,80	2,75
			TOTAL		
PARTIDA					**48,52**

03.01.02 **ML** **CUNETA REVESTIDA (60+60)*40**

CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON HM-15 DE DIMENSIONES (60+60)*40 CM Y 10 CM DE ESPESOR COMPRENDIENDO: EXCAVACION Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACION, COLOCACION Y CURADO DEL HORMIGON Y P.P. DE JUNTAS. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

03.02.01	0,180	M3	EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAB.	3,70	0,67
A015	0,180	M3	HORM.HM-15 / P / 20 / I	74,46	13,40
O00001	0,300	H.	OFICIAL 1ª	21,98	6,59
O00080	0,300	H.	PEON ORDINARIO	21,25	6,38
O%1	1,000	%	UTILES Y HERRAMIENTAS	13,00	0,13
O%10	10,000	%	CAPATAZ	13,10	1,31
%6	6,000		Costes indirectos	28,50	1,71
			TOTAL		
PARTIDA					**30,19**

SUBCAPÍTULO SUBCAP 03.02 DRENAJE TRANSVERSAL

03.02.01 **M3** **EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAB.**

EXCAVACION EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTACION DE OBRAS DE FABRICA, REALIZADA POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBRANTES Y REFINO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDA EN PERFIL NATURAL.

M00070	0,025	H.	RETROEXCAVADORA	67,85	1,70
M00146	0,025	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	1,21
O00080	0,025	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,53
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,50	0,05
%6	6,000		Costes indirectos	3,50	0,21
			TOTAL		
PARTIDA					**3,70**

03.02.02 **M3** **HORM.HM-20 / P / 20 / I**

HORMIGON HM-20 CON CEMENTO CEM I / 32.5 ARIDO RODADO DE 18-20 MM. DE TAMAÑO MAXIMO Y CONSISTENCIA PLÁSTICA, SE UTILIZA PARA EL RECALZE DE LOS TUBOS HASTA EL EJE HORIZONTAL.

P00010	0,380	TM	CEMENTO CEM I / 32.5 (GRANEL)	94,15	35,78
P00210	0,390	M3	ARENA GRUESA	16,72	6,52
P00246	0,780	M3	GRAVILLA DIAM. 18/25 MM.	9,80	7,64
P00200	0,180	M3	AGUA POTABLE	0,31	0,06
O00070	0,500	H.	PEON ESPECIAL	21,28	10,64
M00145	0,330	H.	CAMION BASCULANTE 10 TM.	41,40	13,66
M00201	0,500	H.	HORMIGONERA MANUAL 400 L.	4,60	2,30
%05	5,000		Pérdidas	76,60	3,83
			TOTAL		
PARTIDA					**80,43**

03.02.03 **ML** **COLEC.H.ARM.CAMP.B.PLA.D=1000**

COLECTOR DE HORMIGON ARMADO DE ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE ARO DE GOMA DE 1000 MM DE DIAMETRO,BASE PLANA, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGON HM-10 DE 10 CM DE ESPESOR.

SADS	0,350	M3	HORM.HM-10 / P / 60 / I	62,68	21,94
P00999	1,000	ML	TUBO H.ARM.CAMP.B.PLANA D=1000MM	117,24	117,24

M00070	0,100	H.	RETROEXCAVADORA	67,85	6,79
A071	0,890	H.	CUADRILLA OFICIAL 1ª Y PEON	43,23	38,47
%6	6,000		Costes indirectos	184,40	11,06

PARTIDA TOTAL **195,50**

03.02.04 **UD** **POZO PARA CAÑO 100**

POZO PARA CAÑO DE 100 CM. DE DIAMETRO INTERIOR , DE HORMIGON EN MASA HM-12.5 EN CIMIENTOS Y HM-17.5 EN ALZADOS COMPRENDIENDO : EXCAVACION, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACION, COLOCACION, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL POZO. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

03.02.01	4,352	M3	EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAB.	3,70	16,10
37PE0011	13,669	M2	ENCOFRADO E-1 EN ALZADOS	24,28	331,88
A020	1,420	M3	HORM.HM-12.5 / P / 60 / I	69,10	98,12
A013	2,306	M3	HORM.HM-17.5 / P / 20 / I	78,24	180,42
O00001	0,100	H.	OFICIAL 1ª	21,98	2,20
M00220	0,010	H.	VIBRADOR	10,35	0,10
O00080	0,110	H.	PEON ORDINARIO	21,25	2,34
O%10	10,000	%	CAPATAZ	4,50	0,45
%6	6,000		Costes indirectos	631,60	37,90

PARTIDA TOTAL **669,51**

03.02.05 **UD** **FRENTE PARA CAÑO 100**

FRENTE DE OBRA DE FABRICA PARA CAÑO DE 100 CM. DE DIAMETRO INTERIOR , DE HORMIGON EN MASA HM-12.5 EN CIMIENTOS Y HM-17.5 EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACION, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACION, COLOCACION, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO DE ALETAS, IMPOSTA Y TIMPANOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

03.02.01	4,384	M3	EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAB.	3,70	16,22
37PE0011	5,991	M2	ENCOFRADO E-1 EN ALZADOS	24,28	145,46
A020	2,950	M3	HORM.HM-12.5 / P / 60 / I	69,10	203,85
A013	1,794	M3	HORM.HM-17.5 / P / 20 / I	78,24	140,36
O00001	0,100	H.	OFICIAL 1ª	21,98	2,20
M00220	0,010	H.	VIBRADOR	10,35	0,10
O00080	0,110	H.	PEON ORDINARIO	21,25	2,34
O%10	10,000	%	CAPATAZ	4,50	0,45
%6	6,000		Costes indirectos	511,00	30,66

PARTIDA TOTAL **541,64**

SUBCAPÍTULO SUBCAP 03.03 MARCO

03.03.01 **M3** **ESCOLLERA VERTIDA**

ESCOLLERA VERTIDA EN PROTECCION INCLUYE: ADQUISICION DEL MATERIAL, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO.

P00290	1,100	M3	ESCOLLERA	7,60	8,36
M00146	0,068	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	3,28
%6	6,000		Costes indirectos	11,60	0,70

PARTIDA TOTAL **12,34**

03.03.02 **M2** **CAMA ARENA 5 CM ESPESOR**

CAMA DE ARENA DE 5 CM DE ESPESOR, INCLUYENDO ADQUISICION, TRANSPORTE A OBRA Y EXTENDIDO. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.

P00210	0,100	M3	ARENA GRUESA	16,72	1,67
M00146	0,025	H.	CAMION BASCULANTE 16 TN	48,30	1,21
O00080	0,050	H.	PEON ORDINARIO	21,25	1,06
O%10	10,000	%	CAPATAZ	1,10	0,11
%6	6,000		Costes indirectos	4,10	0,25

PARTIDA TOTAL **4,30**

03.03.03 **M2** **GEOTEXTIL COLOCADO**

LAMINA GEOTEXTIL DE 180 GR/M2 COLOCADA, INCLUYE: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA.

P01290	1,000	M2	LAMINA GEOTEXTIL 180 GR/M2	1,32	1,32
O00001	0,019	H.	OFICIAL 1ª	21,98	0,42
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,40	0,04
%6	6,000		Costes indirectos	1,80	0,11

PARTIDA **TOTAL** **1,89**

03.03.04		**M3**	**HORM.HM-20 / P / 20 / I**		
			HORMIGON HM-20 CON CEMENTO CEM I / 32.5 ARIDO RODADO DE 18-20 MM. DE TAMAÑO MAXIMO Y CONSISTENCIA PLÁSTICA.		
P00010	0,380	TM	CEMENTO CEM I / 32.5 (GRANEL)	94,15	35,78
P00210	0,390	M3	ARENA GRUESA	16,72	6,52
P00246	0,780	M3	GRAVILLA DIAM. 18/25 MM.	9,80	7,64
P00200	0,180	M3	AGUA POTABLE	0,31	0,06
O00070	0,500	H.	PEON ESPECIAL	21,28	10,64
M00145	0,330	H.	CAMION BASCULANTE 10 TM.	41,40	13,66
M00201	0,500	H.	HORMIGONERA MANUAL 400 L.	4,60	2,30
%05	5,000		Pérdidas	76,60	3,83
			TOTAL		
PARTIDA					**80,43**
03.03.05		**ML**	**MARCO ARMADO DE 2 * 1 METROS**		
			ARCO DE DIMENSIONES 2 X 1 METROS (ANCHO/ALTO) CAPAZ DE SOPORTAR UNA CARGA DE FIRME DE UN METRO DE ALTURA Y TRAFICO PESADO (60 TN) SEGUN NORMATIVA VIGENTE EN HORMIGON DE RESISTENCIA CARACTERISTICA HM-27.5 Y ACERO B-500. INCLUYE: ADQUISICION DEL MATERIAL, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACION DEL MISMO. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.		
P48200	1,000	ML	MARCO PREFABRICADO 2 * 1 METROS	400,00	400,00
M00166	1,000	H.	GRUA AUTOPROPULSADA 100 T.	209,30	209,30
O00001	2,000	H.	OFICIAL 1ª	21,98	43,96
O%10	10,000	%	CAPATAZ	44,00	4,40
%6	6,000		Costes indirectos	657,70	39,46
			TOTAL		
PARTIDA					**697,12**
03.03.06		**M3**	**ESCOLLERA COLOCADA**		
			ESCOLLERA COLOCADA EN PROTECCION INCLUYE: ADQUISICION DEL MATERIAL Y PUESTA EN OBRA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO.		
P00290	1,100	M3	ESCOLLERA	7,60	8,36
M00070	0,500	H.	RETROEXCAVADORA	67,85	33,93
O00080	0,500	H.	PEON ORDINARIO	21,25	10,63
O%10	10,000	%	CAPATAZ	10,60	1,06
%6	6,000		Costes indirectos	54,00	3,24
			TOTAL		
PARTIDA					**57,22**

CAPÍTULO CAP.04 FIRMES

04.01 **M2** **COMPACTACION TERRENO EXISTENT**

COMPACTACION DEL TERRENO EXISTENTE, INCLUYENDO: HUMECTACION DEL TERRENO Y COMPACTADO HASTA OBTENER EL 95% DEL PROCTOR NORMAL. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.

M00125	0,003 H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30	0,14
M00148	0,003 H.	CAMION CISTERNA	37,95	0,11
O00080	0,003 H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,06
O%10	10,000 %	CAPATAZ	0,10	0,01
%6	6,000	Costes indirectos	0,30	0,02

TOTAL PARTIDA **0,34**

04.02 **M3** **BASE GRANULAR ZA-25**

BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL) CON HUSOS Z1/Z2/Z3, Y PRESCRIPCIONES SEGUN PG-3/75, COMPRENDIENDO: ADQUISICION, PREPARACION DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTADO CON MEDIOS MECANICOS DEL MATERIAL GRANULAR AL 100% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.

P00230	1,250 M3	ZAHORRA ARTIFICIAL Z1/Z2/Z3	9,80	12,25
P00200	0,180 M3	AGUA POTABLE	0,31	0,06
M00110	0,015 H.	MOTONIVELADORA 130 CV.	58,65	0,88
M00125	0,015 H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30	0,72
M00148	0,010 H.	CAMION CISTERNA	37,95	0,38
O00080	0,045 H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,96
O%10	10,000 %	CAPATAZ	1,00	0,10
%6	6,000	Costes indirectos	15,40	0,92

TOTAL PARTIDA **16,27**

04.03 **M2** **RIEGO DE IMPRI. O ADHERENCIA**

RIEGO DE IMPRIMACION CON 1 KG. DE EMULSION ASFALTICA ECL-1, O DE ADHERENCIA CON 1 KG DE EMULSIÓN ASFÁLTICA ECR-1, COMPRENDIENDO: ADQUISICION, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, Y APLICACION DEL LIGANTE. MEDIDO EL PESO TEORICO.

P00100	0,001 TN	EMULSION ECL-1 O ECR-1	550,00	0,55
M00149	0,001 H.	CAMION CISTERNA RIEGOS	42,55	0,04
%6	6,000	Costes indirectos	0,60	0,04

TOTAL PARTIDA **0,63**

04.04 **TN** **MEZCLA ASFALT.CALIENTE AC-22**

MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO AC-22 (S-20) COMPRENDIENDO ADQUISICION DE MATERIALES, FABRICACION DE LA MEZCLA, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 97% DEL ENSAYO MARSHALL. MEDIDO EL PESO REALMENTE EMPLEADO.

P00287	0,570 TN	ARIDO GRUESO MEZCLAS	5,52	3,15
P00288	0,385 TN	ARIDO FINO MEZCLAS	5,52	2,13
P00010	0,045 TM	CEMENTO CEM I / 32.5 (GRANEL)	94,15	4,24
P00175	0,050 TN	BETUN 40/50 MEZCLA EN CALIENTE.	615,00	30,75
M00195	0,006 H.	PLANTA DE AGLOMERADO	815,47	4,89
M00185	0,020 H.	EXTENDEDORA	82,80	1,66
M00125	0,020 H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30	0,97
M00127	0,020 H.	COMPACTADOR DE NEUMATICOS	60,95	1,22
O00080	0,100 H.	PEON ORDINARIO	21,25	2,13
O%10	10,000 %	CAPATAZ	2,10	0,21
%6	6,000	Costes indirectos	51,40	3,08

TOTAL PARTIDA **54,43**

04.05 **M2** **RIEGO DE ADHERENCIA**

RIEGO DE IMPRIMACION CON 1 KG. DE EMULSION ASFALTICA ECL-1, O DE ADHERENCIA CON 1 KG DE EMULSIÓN ASFÁLTICA ECR-1, COMPRENDIENDO: ADQUISICION, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, Y APLICACION DEL LIGANTE. MEDIDO EL PESO TEORICO.

P00100	0,001 TN	EMULSION ECL-1 O ECR-1	550,00	0,55

M00149	0,001	H.	CAMION CISTERNA RIEGOS	42,55	0,04
%6	6,000		Costes indirectos	0,60	0,04
			TOTAL		
PARTIDA					**0,63**

04.06 **TN** **MEZCLA ASFALT.CALIENTE AC-16**

MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE TIPO AC-16 (S-12) COMPRENDIENDO ADQUISICION DE MATERIALES, FABRICACION DE LA MEZCLA, EXTENDIDO Y COMPACTADO AL 97% DEL ENSAYO MARSHALL. MEDIDO EL PESO REALMENTE EMPLEADO.

P00287	0,530	TN	ARIDO GRUESO MEZCLAS	5,52	2,93
P00288	0,425	TN	ARIDO FINO MEZCLAS	5,52	2,35
P00010	0,045	TM	CEMENTO CEM I / 32.5 (GRANEL)	94,15	4,24
P00175	0,050	TN	BETUN 40/50 MEZCLA EN CALIENTE.	615,00	30,75
M00195	0,006	H.	PLANTA DE AGLOMERADO	815,47	4,89
M00185	0,020	H.	EXTENDEDORA	82,80	1,66
M00125	0,020	H.	RULO VIBRATORIO 10/12 TM.	48,30	0,97
M00127	0,020	H.	COMPACTADOR DE NEUMATICOS	60,95	1,22
O00080	0,100	H.	PEON ORDINARIO	21,25	2,13
O%10	10,000	%	CAPATAZ	2,10	0,21
%6	6,000		Costes indirectos	51,40	3,08
			TOTAL		
PARTIDA					**54,43**

CAPÍTULO CAP.05 SEÑALIZACION

05.01		**ML**	**BANDA CONTINUA 10 CM**		
			BANDA CONTINUA DE 10 CM DE ANCHURA SOBRE PAVIMENTO CON PINTURA REFLECTANTE Y MICRO-ESFERAS DE VIDRIO. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA.		
P45	0,072	KG	PINTURA REFLECTANTE SEÑALIZACION	4,10	0,30
P45605	0,048	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	1,32	0,06
M00215	0,001	H.	MAQUINA PINTABANDAS	26,45	0,03
O00001	0,011	H.	OFICIAL 1ª	21,98	0,24
O00080	0,005	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,11
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,40	0,04
%6	6,000		Costes indirectos	0,80	0,05
			TOTAL		
PARTIDA					**0,83**

05.02		**ML**	**BANDA DISCONTINUA 10 CM**		
			BANDA DISCONTINUA DE 10 CM DE ANCHURA SOBRE PAVIMENTO, CON PINTURA REFLECTANTE Y MICROESFERAS DE VIDRIO. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA.		
P45	0,021	KG	PINTURA REFLECTANTE SEÑALIZACION	4,10	0,09
P45605	0,014	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	1,32	0,02
M00215	0,001	H.	MAQUINA PINTABANDAS	26,45	0,03
O00001	0,011	H.	OFICIAL 1ª	21,98	0,24
O00080	0,011	H.	PEON ORDINARIO	21,25	0,23
O%10	10,000	%	CAPATAZ	0,50	0,05
%6	6,000		Costes indirectos	0,70	0,04
			TOTAL		
PARTIDA					**0,70**

05.03		**UD**	**SEÑAL STOP 90 CM**		
			SEÑAL OCTOGONAL DE 90 CM., INCLUYE : ADQUISICION Y MONTAJE INCLUSO P.P. DE TORNILLERIA Y POSTE. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.		
P45205	1,000	UD	SEÑAL STOP 90 CM REFLEC	144,45	144,45
P45000	3,000	ML	POSTE GALVANIZADO 80 X 40 X 2 mm	10,01	30,03
O00080	0,500	H.	PEON ORDINARIO	21,25	10,63
P00001	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60
O%10	10,000	%	CAPATAZ	10,60	1,06
%6	6,000		Costes indirectos	186,80	11,21
			TOTAL		
PARTIDA					**197,98**

05.04		**UD**	**SEÑAL CIRCULAR 90 CM**		
			SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM., INCLUYE: ADQUISICION Y MONTAJE, INCLUSO P.P. DE TORNILLERIA Y POSTE. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.		
P45105	1,000	UD	SEÑAL CIRCULAR 90 CM REFLEC	124,95	124,95
P45000	3,000	ML	POSTE GALVANIZADO 80 X 40 X 2 mm	10,01	30,03
O00080	0,500	H.	PEON ORDINARIO	21,25	10,63
P00001	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60
O%10	10,000	%	CAPATAZ	10,60	1,06
%6	6,000		Costes indirectos	167,30	10,04
			TOTAL		
PARTIDA					**177,31**

05.05		**UD**	**SEÑAL TRIANGULAR 90 CM**		
			SEÑAL TRIANGULAR DE 90 CM., INCLUYE : ADQUISICION Y MONTAJE, INCLUSO P.P. DE TORNILLERIA Y POSTE. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.		
P45005	1,000	UD	SEÑAL TRIANGULAR 90 CM REFLEC	66,44	66,44
P45000	3,000	ML	POSTE GALVANIZADO 80 X 40 X 2 mm	10,01	30,03
O00080	0,500	H.	PEON ORDINARIO	21,25	10,63
P00001	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60
O%10	10,000	%	CAPATAZ	10,60	1,06
%6	6,000		Costes indirectos	108,80	6,53
			TOTAL		
PARTIDA					**115,29**

05.06		**ML**	**BARRERA METALICA DE SEGURIDAD**		
			BARRERA METALICA DE SEGURIDAD TIPO BMSNA4/120 HINCADA, INCLUSO P.P. DE POSTE DE ANCLAJE CON C-120 CADA 4 METROS, TOPE FINAL DE BARRERA, TORNILLERIA DE FIJACION Y CAPTAFAROS CADA 8 METROS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.		
P45701	1,000	ML	BARRERA DOBLE ONDA GALVANIZAD	12,10	12,10
P45752	0,250	UD	POSTE C-120 1.50 M DE LONG	12,50	3,13
P45760	0,250	UD	JUEGO DE TORNILLERIA GALVANIZ	3,96	0,99
P45790	0,125	UD	CAPTAFARO A DOS CARAS	3,12	0,39
O00080	0,252	H.	PEON ORDINARIO	21,25	5,36
O%10	10,000	%	CAPATAZ	5,40	0,54
%6	6,000		Costes indirectos	22,50	1,35
PARTIDA			**TOTAL**		**23,86**

CAPÍTULO CAP.06 RCD´S

06.01 **Residuos**

Sin descomposición

TOTAL

PARTIDA **1,00**

CAPÍTULO CAP.07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01 **Seguridad y salud**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA

ANEJO 10 PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ETAPAS DE OBRA
   2.1.Descripción de las etapas de obra
3. GRÁFICO DEL PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las diferentes etapas o pasos a seguir para la correcta ejecución de las obras previstas en este proyecto, de forma que se realicen de una manera continua con el número de personas especificadas en el mismo. Las obras consisten en:

- Refuerzo del firme existente mediante riego de adherencia (ECR-1d) y la aplicación de una capa de MBC tipo AC16 surf D (tipo D12) con dotación mínima de ligante (betún B60/70) del 4,5%.
- Mejora del drenaje mediante desbrozado y reperfilado de las cunetas.
- Cambio de la señalización vertical.
- Señalización horizontal.

Todas estas actuaciones se emplazan a lo largo de la carretera JH-6082.

2. ETAPAS DE LA OBRA

Las etapas principales en las que la obra se ejecutará figurarán en el gráfico presente al final de este anejo, y son:

- Trabajos previos
- Obras de drenaje
- Pavimentación
- Señalización

Además de estas etapas, durante toda la duración de la obra se asegurarán las correspondientes condiciones de seguridad y salud.

2.1. Descripción de las etapas de la obra

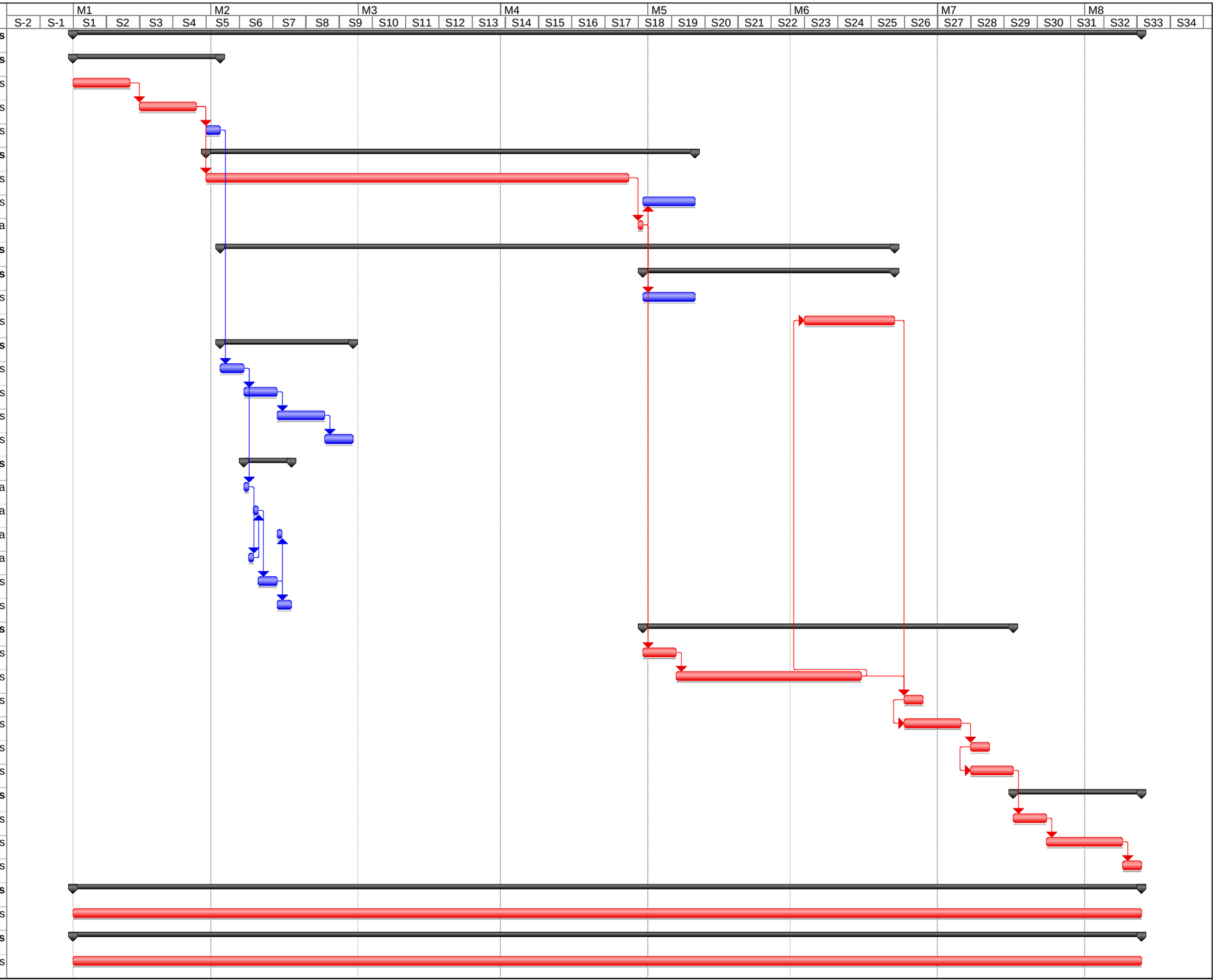
Cada una de las etapas enumeradas anteriormente se ejecutarán de la siguiente manera:

- <u>Trabajos previos:</u> Durante los primeros días de la obra, se llevarán a cabo las tareas de ubicación de las instalaciones de seguridad y salud caseta y servicios, talleres auxiliares, zonas de acopio de materiales, también se

preparará la señalización de las obras. Además, en esta etapa será cuando se retiren las señales de tráfico existentes.

- Obras de drejane: Esta etapa comprende el reperfilado de las cunetas que deben hacerse nuevas.
- Pavimentación: La etapa de pavimentación comprende el proceso desde el fresado de las superficies existentes de mezcla bituminosa hasta la tarea última de pavimentación. Comenzará a realizarse el riego de adherencia, posteriormente y tras esperar a que la emulsión rompa completamente y se evapore el agua, se empezará a pavimentar, por tanto, se realizarán dos tareas a la vez, el riego de adherencia y la pavimentación.
- Señalización: Una vez retirada toda la señalización vertical en la primera etapa, se procederá a colocar las nuevas señales de tráfico verticales, y una vez realizado este paso, se ejecutarán las señales horizontales.

Id	Nombre de tarea	Duración
1	**ACONDICIONAMIENTO JH-6082**	**161 días**
2	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**	**23 días**
3	DESPEJE Y DESBROCE	10 días
4	CAJEO SUPERFICIE DE LA CALZADA	10 días
5	DEMOLICION O.FAB.MEDIOS MEC.	3 días
6	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS**	**75 días**
7	EXC.DESM.TODO TIPO DE TERRENO	65 días
8	APERTURA O LIMPIEZA CUNETAS	9 días
9	TERRAPLEN S.SELECCIONADO I.TRA	1 día
10	**DRENAJE**	**102 días**
11	**DRENAJE LONGITUDINAL**	**39 días**
12	DRENAJE PROFUNDO 1*2	9 días
13	CUNETA REVESTIDA (60+60)*40	15 días
14	**DRENAJE TRANSVERSAL**	**20 días**
15	EXC EMPLAZ. Y CIM. OBRAS FAE	3 días
16	CAÑO D =100 CM	5 días
17	POZO PARA CAÑO 100	8 días
18	FRENTE PARA CAÑO 100	4 días
19	**MARCO**	**8 días**
20	ESCOLLERA VERTIDA	1 día
21	CAMA ARENA 10 CM ESPESOR	1 día
22	GEOTEXTIL COLOCADO	1 día
23	HORM.HM-15 / P / 20 / IIa	1 día
24	MARCO ARMADO DE 2 * 1 METR	2 días
25	ESCOLLERA COLOCADA	3 días
26	**FIRMES**	**56 días**
27	COMPACTACION TERRENO EXISTEN	5 días
28	BASE GRANULAR ZA-25	29 días
29	RIEGO DE IMPRI. O ADHERENCIA	4 días
30	MEZCLA ASFALT.CALIENTE AC-22	10 días
31	RIEGO DE ADHERENCIA	4 días
32	MEZCLA ASFALT.CALIENTE AC-16	7 días
33	**SEÑALIZACION**	**19 días**
34	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	5 días
35	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	12 días
36	BARRERA METALICA DE SEGURIDAD	2 días
37	**RCD´S**	**161 días**
38	Residuos	161 días
39	**SEGURIDAD Y SALUD**	**161 días**
40	Seguridad y salud	161 días



Proyecto: PLAN DE OBRA

Tarea	Hito	Tarea crítica resumida	División	Agrupar por síntesis
Tarea crítica	Resumen	Hito resumido	Tareas externas	Fecha límite
Progreso	Tarea resumida	Progreso resumido	Resumen del proyecto	

ANEJO 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 MEMORIA

1.1 Antecedentes y objeto de este Estudio

1.2 Características de la obra

1.2.1 Descripción y situación de la obra

1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

1.2.3 Interferencias y servicios afectados

1.2.4 Unidades constructivas que componen la obra

1.3 Riesgos profesionales

1.4 Prevención de riesgos profesionales

1.4.1 Protecciones individuales

1.4.2 Protecciones colectivas

1.4.3 Formación

1.4.4 Medición preventiva y primeros auxilios

1.5 Prevención de riesgos de daños a terceros

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 Condiciones generales

2.2 Disposiciones legales de aplicación

2.3 Condiciones de los Medios de Protección

2.3.1 Protecciones personales

2.3.2 Protecciones colectivas

2.3.3 Señalización provisional de obra (tráfico)

2.4 Prevención específica de riesgos

2.5 Servicio de prevención

2.5.1 Servicio técnico de Seguridad e Higiene

2.5.2 Servicio Médico

2.6 Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad e Higiene

2.7 Instalaciones Médicas

2.8 Instalaciones de higiene y bienestar

2.9 Plan de Seguridad y Salud

2.10 Libro de incidencias

1 MEMORIA

1.1 Antecedentes y objeto de este Estudio

El presente Estudio se ha cumplimentado conforme a las exigencias del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre y en él se pretenden estudiar y analizar la totalidad de los riesgos existentes y señalar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra en todas sus fases y en los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Así mismo se indican las instalaciones mínimas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores intervinientes en la obra.

Dicho Decreto establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de edificación y obras públicas que cumplan alguno de los supuestos siguientes (Disposición Transitoria):

a) Tener presupuesto igual o superior a setenta y cinco millones de pesetas. b) Tener una punta de mano de obra de veinte o más trabajadores, en obras cuya duración estimada sea superior a 30 días laborables.

c) Que el volumen de mano de obra estimada sea superior a 500.

d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de al menos el supuesto a), como es el presente caso, se produce la formalización del presente Estudio.

El Estudio de Seguridad deberá ser utilizado por el contratista principal de la obra como punto de partida para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según lo exigido en el artículo 4 del Real Decreto 555/1986 adaptando las previsiones contempladas en él a su propio sistema de ejecución de la obra. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal antes de inicio de la obra, a la aprobación expresa de todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

1.2 Características de la obra

1.2.1 Descripción y situación de la obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al proyecto de las obras de "Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con JV-6104 hasta embalse de Guadalén".

El objeto de la realización de la infraestructura que se propone con el presente proyecto es la mejora de las condiciones de circulación, aumentando la plataforma de la carretera, puesto que dicha carretera tiene una plataforma de 4,5 m y resulta dificil el cruce entre dos vehículos.

Esta carretera parte de la carretera provincial JA-6104 hasta la intersección con la JH-6081.

Primero se realizará un desbroce y demolición de firmes y obras de fábrica, después movimiento de tierras en desmonte y terraplén, apertura y limpieza de cunetas, seguidamente una sustitución y nuevas obras de drenaje transversal, utilizando obras de paso de nueva construcción de hormigón armado de diámetro 1 m en varios puntos kilométricos.

También se hará Construcción de una obra de drenaje transversal con un tubo de diámetro 1,2 m en el P.K. 0+180, se realizará un relleno hasta 0,45 m de espesor con suelo seleccionado para la realización de la explanada, un extendido de material granular de base (zahorra artificial) de 40 cm de espesor compactadas en dos capas con riego de adherencia e imprimación, extendido de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 16 bin S en la capa de rodadura, 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin S en la capa intermedia y 7 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 32 base G en la capa base, en una longitud de 4783,159 m y un ancho de 7,00m.

Seguidamente se realizará la construcción de una cuneta revestida de hormigón, y por último se pondrá la respectiva señalización y balizamiento de la carretera con señalización horizontal continua y discontinua de 10 cm de anchura, tanto en ejes como en bordes de la calzada.

1.2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Se prevé un Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud de 8.031,98 €.

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de 8 meses y medio. Se estima un número de personas máximo de 20 personas.

1.2.3 Unidades constructivas que componen la obra

- Movimiento de tierras
- Cimentaciones y estructuras
- Afirmado y pavimentos
- Obras de fábrica y drenaje
- Señalización, balizamiento y defensas
- Varios

1.3 Riesgos profesionales

En desbroce y movimiento de tierras y excavaciones en zanja:

- Picaduras
- Golpes y atrapamiento por árboles
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos
    - Caídas a distinto nivel
    - Polvo
    - Ruido
    - Emanación
    - Incendios

En afirmados y reposición de caminos:

- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Por utilización de productos bituminosos
- Polvo
- Ruidos
- Salpicaduras

Riesgos eléctricos:

Interferencias con líneas de alta tensión.

- Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, grupos electrógenos, etc. que utilizan o producen electricidad.

Riesgos de incendios:

- En almacenes, vehículos, encofrados de madera,

etc. Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

1.4 Prevención de riesgos profesionales

1.4.1 Protecciones individuales

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes de neopreno
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Botas de agua
- Botas de cuero
- Bota chiruca con puntera reforzada y plantilla anticlavo
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad de cuero
- Botas dieléctricas
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarillas antipolvo
- Protector de manos
- Protectores auditivos
- Polainas de soldador
- Manguitos de soldador
- Mandiles de soldador
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos Reflectantes.

1.4.2 Protecciones colectivas

- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Vallas de limitación y protección
- Señalización interior de la obra
- Señalización exterior de la obra
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria
- Cinta de balizamiento
- Guarda cuerpos
- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad
- Protección tráfico rodado
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Jalones de señalización
- Redes
- Soportes y anclajes de redes
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad
- Anclajes para tubo
- Balizamiento luminoso
- Cuadro eléctrico con protección diferencial
- Extintores
- Interruptores diferenciales
- Transformadores de seguridad
- Tomas de tierra
- Válvulas antirretroceso
- Riegos
- Carteles anunciadores: desprendimientos, prohibido el paso, circule por la derecha, etc.
- Barandillas y quitamiedos

En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal. Deberán señalizarse las conducciones eléctricas.

Las zanjas, hoyos, desagües, etc. deben protegerse con vallas o barandillas y señalizarse adecuadamente. Si su profundidad es mayor de 1,5 metros se deben estudiar las posibles alteraciones del terreno antes de comenzar la excavación. En todo caso deben instalarse escaleras de mano cada 15 metros máximo.

En las cercanías de líneas eléctricas no se trabajará con maquinaria cuya parte más saliente puede quedar a menos de dos metros de las mismas, salvo si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario cortocircuitar la línea y ponerla a tierra mediante una toma de tierra de cobre de 25 milímetros cuadrados de sección mínimo, conectada con una pica bien húmeda.

1.4.3 Formación

A la contratación de cada trabajador y periódicamente, se le informará de las medidas de seguridad e higiene que deberá adoptar en el trabajo, así como de la obligación que tiene de cumplirlas.

Antes de comenzar el trabajo deberá comprobarse que cada operario conoce perfectamente el uso de las herramientas, útiles y maquinaria que se le facilite, y que las maneja sin peligro para sí mismo y para las personas del entorno. En otro caso debe facilitársele la enseñanza y las normas necesarias para garantizar dicho fin.

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

1.4.4 Medición preventiva y primeros auxilios

- Botiquines

Los botiquines se revisarán mensualmente, y se repondrá de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96 , tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrofílico, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidos, agujas para inyectables y termómetro clínico.

Estará atendido y bajo la responsabilidad de un operario previamente adiestrado.

- Asistencia a accidentados

Los accidentados serán trasladados, dependiendo de su gravedad, al ambulatorio más cercano o a cualquiera de los hospitales de Jaén, Linares o Úbeda, para su más rápido y efectivo tratamiento.

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

- Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

1.5 Prevención de riesgos de daños a terceros

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

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones de limitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias del entronque con ellas, desprendimientos, prohibido el paso, circular por la derecha, etc.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción de tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 Condiciones generales

El presente Pliego de Prescripciones regirá en todo lo concerniente al Estudio de Seguridad y Salud para la obra "Acondicionamiento general de la carretera JH-6082 hasta embalse de Guadalén".

El constructor o contratista está obligado a conocer perfectamente todos los documentos que forman parte de estudio de seguridad e higiene y tiene la obligación de realizar todas las obras de acuerdo a lo descrito en ellos y a las instrucciones que le dicten la dirección facultativa durante el transcurso de las obras.

Además de las especificaciones del presente estudio, el contratista debe poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos del vigente Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado el 20 de Mayo de 1.952 y las Ordenes Complementarias de 19 de Diciembre de 1953 y 23 de Septiembre de 1966, así como lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de Mayo de 1971.

Cumplirá igualmente, todas las disposiciones generales vigentes que sean de aplicación.

Si el contratista tuviera dudas acerca de la interpretación de las distintas disposiciones, consultará a la Dirección Facultativa quien analizará y resolverá dichas dudas.

La responsabilidad del contratista principal se extiende desde el momento del replanteo general hasta la total terminación y recepción definitiva de las obras. Su responsabilidad se extiende también a los trabajos realizados por las distintas subcontratas o gremios que pudieran intervenir.

Cualquier modificación en el proyecto de ejecución, será comunicado con suficiente antelación al técnico director del plan de seguridad a fin de que éste analice si se produce algún incremento de riesgos derivados de la nueva ejecución y dicte, en su caso, las medidas necesarias complementarias.

La interpretación del estudio y plan de seguridad corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa contratada para esa función. No podrá pues el contratista hacer por sí la menor alteración en las previsiones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección.

El personal que intervenga en la ejecución de las obras e instalaciones previstas en el estudio y plan de seguridad, tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria, adecuadas a las dificultades y riesgos derivados de la ejecución.

Las órdenes a impartir por la dirección facultativa en la obra las dará, en presencia del Vigilante de Seguridad siempre que se solicite, al Constructor o trabajador de mayor cualificación presente en el momento en la obra, en caso de ausencia de aquel, mediante comunicación escrita en el libro de incidencias y visitas facilitado por el Colegio Oficial, que estará en todo momento en la obra, firmando en el mismo el Contratista o su representante como enterado del contenido. Caso de no estar disponible por cualquier causa el libro de incidencias en ese momento en la obra, la orden se dará igualmente por escrito para transcribirla posteriormente al libro de incidencias.

Los materiales y equipos a utilizar en la obra serán los definidos y con las cualidades especificadas en la documentación del Estudio y Plan de Seguridad.

Las marcas comerciales que se incluyen en la definición de unidades de obra, fundamentalmente en el presupuesto, tienen un carácter orientativo y a efectos de composición de precios, de forma que las ofertas de los concursantes sean equiparables económicamente. No obstante, el Constructor podrá proponer otros similares en características de diferente marca o fabricante.

En todo caso, al comienzo de las obras y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución de las mismas no sea afectado, el Constructor presentará un

muestrario completo de la totalidad de materiales y medios a utilizar en la obra, tanto de los especificados en el Estudio de Seguridad como de las variantes u opciones similares que él proponga. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorio, homologaciones, cartas de colores, garantías, etc., que permitan evaluar la calidad e idoneidad técnica. Si la documentación no se presenta o es juzgada incompleta, la Dirección Facultativa aprobará o no expresamente cada uno de los materiales a utilizar, cuya muestra y documentación será guardada como referencia, rechazándose el recibo de materiales que no se ajusten a la misma.

El hecho de que la Dirección Facultativa apruebe las muestras de materiales o medios e inspecciones la recepción y colocación de los mismos, no exime al Adjudicatario, constructor o contratista, de la responsabilidad sobre la calidad de la obra ejecutada, para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en obra, ensayos y control de la ejecución.

La Dirección Facultativa, en los casos que determine, exigirá garantías a los proveedores, oficios o gremios, sobre los equipos suministrados u obra realizada. Garantías que se materializan con póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa, podrá ordenar la realización de análisis o pruebas prácticas de todo tipo que en cada caso resulten pertinentes, así como designar las personas o laboratorios que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del Constructor hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra contratada. Si supera esa cantidad, fuese necesario a juicio de la Dirección de las obras el realizar más ensayos, su importe deberá abonarse por la Propiedad al Contratista si el resultado es positivo, siendo a cargo del Contratista tanto los costos de los ensayos como los de las medidas que se adopten en caso de que el resultado de los análisis fuera negativo.

El Constructor es el único responsable de todos los accidentes que por su impericia o descuido sobrevinieran en las medidas generales de protección de la obra, así como de cuanto estipula el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, todo ello durante la ejecución material de las obra, desde el momento del replanteo general de las mismas hasta su total terminación y recepción definitiva. Asimismo, le serán de obligatorio cumplimiento todas las órdenes, sugerencias, indicaciones y ordenanzas municipales correspondientes en todo lo que respecta a

la seguridad de las personas, tanto del interior del recinto de la obra como del exterior.

El Constructor de la obra no podrá en ningún momento alegar ausencia, ignorancia o no haber recibido orden o indicación en alguna parte determinada de la obra, ya que con carácter general todo lo expuesto se ordena e indica para todas y cada una de las partes que integran y completan estas obras.

Corresponden también al Contratista los gastos de guardería de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, siendo responsable de las reclamaciones que surgiesen con motivo de derecho de patente de los materiales e instalaciones a su cargo.

En caso de discrepancia entre el Pliego de Condiciones, la Memoria y las especificaciones en la definición de cada partida en las Mediciones y Presupuesto prevalecerá el criterio más restrictivo o exigente en cuanto a previsiones técnicas de calidad en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Los documentos indicados contienen, además, las descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los medios de protección y las instrucciones para la adopción, medición y abono de las medidas de seguridad e higiene, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

2.2 Disposiciones legales de aplicación

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la ejecución de las obras se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico, predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-61) (BOE 16-3-71)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (BOE 11-3-71)

- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (BOE 16-3-71)
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. (O.M. 20-5-53) (BOE 15-6-52)
- Reglamento de Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (BOE 27-11-59)

- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (O.M. 23-05-1977) (BOE 17-06-1977)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70)
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (BOE 29-5-74)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (BOE 9-10-73) R.D. 1.403 de 9 de Mayo de 1986 BOE 6-7-87.
- Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo. Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- (R.D. 1495/1986 de 26-05-86) (BOE 21-7-86). O.M. 6-10-86, sobre apertura de centro de trabajo. O.M. 20-9-86 sobre modelo de libro de incidencias.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. (O.M. 28-11-68).
- Normas para señalización de obras en las carreteras. (O.M. 14-3-60) (BOE 23-3-60)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. Ley de Minas. (21-7-1973) (BOE 24-7-1973)
- Reglamento de recipientes a presión (4-4-1969) (BOE 29-5-1979)
- Reglamento de actividades molestas, nocivas, insaludables y peligrosas. (30-11-1961) (BOE 9-12-1961)
- Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. (21-7-1972) (BOE 24-10-1972)

2.3 Condiciones de los Medios de Protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán respuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.3.1 Protecciones personales

Los útiles que deben emplearse son:

- Cascos: Uso obligatorio para todos los trabajadores y visitantes
- Gafas: Deberán usarse con todas las operaciones en las que puedan desprenderse partículas agresivas o polvo, muy especialmente en los trabajos con martillos neumáticos.
- Mascarillas antipolvo: En los trabajos de cantería, barrenado, gunitado, descarga de material pulverulento, así como en todos aquellos en los que el nivel de polvo sea apreciable.
- Pantallas contra protección de partículas: En amolado o corte de material metálicos.
- Cinturones de seguridad: Si hubiera que trabajar a nivel superior al del suelo, y si no existe otro tipo de protección.
- Mandil de cuero: En los trabajos de soldadura y amolado o corte de materiales metálicos.
- Monos: Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Botas de agua: Cuando haya de trabajarse en suelos enfangados o mojados.
- Botas de seguridad: Para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Botas aislantes: Para el personal que trabaje en conducciones eléctricas.
- De acuerdo con la legislación vigente, y cuando las circunstancias lo aconsejen, se usarán además, protectores auditivos, guantes de goma fina, guantes de cuero y guantes dieléctricos.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del

Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.3.2 Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva relativos al tráfico, se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción 8-3 I.C. sobre Señalización de Obras.

- Avisadores en máquinas: Las máquinas que se empleen en la obra dispondrán de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos durante los recorridos marcha atrás.
- Pórticos limitados de gálibo: Dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones, embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.
- Señales de seguridad: Estarán de acuerdo con la normativa vigente, Real Decreto 1403/1986, de 9 de Mayo (BOE nº 162 del 8 de Julio). Se dispondrá sobre soportes o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Redes: Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstos.
- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores, relés diferenciales: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para el alumbrado de 30 m. A y para la fuerza de 300 m. A. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año. Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el dispara del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal del defecto.

- Puestas a tierra: Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI-BT 039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Barandillas: Estarán fijamente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o lateral.

  La altura será como mínimo de 90 centímetros sobre el piso, y el hueco existente entre barandillas y rodapié estará protegido por un larguero longitudinal.

  La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes cortantes o punzantes, que puedan causar heridas.

  El rodapié tendrá una altura mínima de 20 centímetros.
- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Medios auxiliares de topografía: Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

2.3.3 Señalización provisional de obra (tráfico)

Vendrá regulada por la Instrucción 8.3 I.C. sobre la señalización de Obras, que se adjunta en los Planos de este Anejo. Los croquis de señalización estarán autorizados por la Dirección de Obra.

Las señales se dispondrán sobre soportes que garanticen su estabilidad.

2.4 Prevención específica de riesgos

- Picaduras nocivas (víboras, alacranes, etc.): El personal que recorra la traza virgen irá equipado con casco y ropa de trabajo. El calzado será especial, botas de cuero de media caña, que se sujete bien al pie y evite la picadura de alacranes y víboras. Para evitar picaduras y lesiones en mano, usarán guantes, del tipo látex, con soporte de algodón.
- Golpes y atrapamientos por demoliciones: El equipo de protección personal será análogo al descrito en apartados anteriores, específicamente botas y guantes.

Usarán cuerdas auxiliares cuando se necesite derribar paredes para evitar equilibrio inestable, que puedan dar lugar a movimientos inesperados. Se mantendrán las distancias a las demoliciones en el momento de las mismas, cercando la zona si fuera necesario.

- Atropellos por máquinas o vehículos: Se señalizarán los tajos con carteles de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los riesgos.

  En los tajos de compactación de aglomerado y tierras, se colocarán carteles adosados a las máquinas y portátiles, prohibiendo la presencia de personal.

  En la frente de las extendedoras, según al avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personal en este frente, para evitar atropellos por los camiones marcha atrás.

  En los cruces con carreteras y caminos se señalizarán las zonas de trabajo, los desvíos y los trabajos en calzada o borde de la misma.

  El personal que trabaje en enlaces y cruces utilizará chalecos reflectantes siempre que sea necesario.

- Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones: Las pistas, cruces e incorporaciones a vías públicas se señalizarán según normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a vía pública será autorizada por el MOPT (Dirección facultativa u Organismos autónomos pertinentes).

  Los tajos de carga y descarga se señalizarán, marcando espacios para maniobras y aparcamientos.

  Los bordes de pista que presenten riesgos de vuelcos se protegerán adecuadamente.

  Cuando la descarga de camiones se haga a vertederos deberán colocarse topes.

- Polvo por circulación, viento, etc: Las pistas y trazas por donde circulen vehículos y máquinas se regarán periódicamente con cuba de agua.

  El personal en ambiente de polvo usará mascarillas o gafas antipolvo.

- Atrapamientos. Las máquinas que giran: retroexcavadoras, grúas, etc. llevarán carteles indicativos, prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de la máquina.

  Para el manejo de grandes piezas suspendidas, tubos, vigas, encofrados, etc., se utilizarán cuerdas auxiliares, guantes y calzado de seguridad.

  Para el manejo de material de menores dimensiones y pesos: barandillas, biondas, señales, etc., se utilizarán guantes.

Los ganchos que se utilicen en los elementos auxiliares de elevación llevarán siempre pestillo de seguridad.

Todas las instalaciones y máquinas de taller llevarán sus transmisiones mecánicas protegidas.

En las cintas transportadoras de longitud importante se colocarán señales avisadoras de peligro. Asimismo irán dotadas de bocina avisadora de puesta en funcionamiento y cables de freno de emergencia; una vez pulsado este freno, la cinta no podrá funcionar de nuevo hasta no rearmar el circuito eléctrico.

- Caídas a distinto nivel: Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para el acceso a plataformas de encofrados, muros, interiores de excavaciones, etc.

  Las excavaciones se señalizarán con cordón de balizamiento.

  Los encofrados dispondrán de plataformas de trabajo protegidas.

  Para el saneo de taludes se usarán tochos de ferralla de redondo 25 m/m hincados, como puntos de anclaje de las cuerdas auxiliares.En los viaductos y resto de pasos superiores e inferiores, se colocarán barandillas provisionales si no se dispone de las definitivas cuando la fase de ejecución lo requiera.

- Caídas al mismo nivel: El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas al trabajo que realiza. El foso de taller será abierto con tablones.

  Para el cruce de zanjas se pondrán paralelas. Las máquinas llevarán en los accesos a cabinas placas antideslizantes. Las cintas de las instalaciones llevarán pasarelas protegidas. En todos los trabajadores de altura es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

- Caídas de objetos: Todo el personal de la obra usará casco. Cuando se trabaje en altura con riesgo de caída de objetos y pueda haber o pasar trabajadores por planos inferiores se acotará una zona a nivel del suelo.

  Los acopios de tubos cerca de las excavaciones, zanjas, etc. estarán calzados.

  En los trabajos con grúas, especialmente si son repetitivos, se situarán carteles que recuerden la prohibición de circular o permanecer bajo cargas suspendidas.

  Las plataformas de trabajo y bordes de estructuras al vacío llevarán barandillas con su rodapié.

  Si hay desprendimientos en taludes, se usarán redes o malla metálica.

  Cuando el personal deba caminar por ferralla deberán habilitarse pasarelas de madera.

Electrocuciones: Los cuadros eléctricos de distribución se instalarán con interruptor diferencial de media sensibilidad (30 mA) y toma a tierra.

Las máquinas eléctricas de mano y la red de alumbrado irán protegidas con interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cada una de las máquinas eléctricas dispondrá de toma a tierra.Los electricistas tendrán a su disposición guantes dieléctricos.

- Eczemas, causticaciones: El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en hormigonado de cimientos, soleras, fosos, etc. utilizará botas de agua y guantes. Igualmente el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes.

  Los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

- Proyección de partículas:

  Se usarán gafas:

- En los trabajos de taller mecánico, piedra de esmeril, desbarbadoras.
- Para abrir rozas, cajetines, etc. con puntero y maza, martillo picador o martillo y cincel.
- Al abatir árboles y para evitar proyecciones de astillas o golpes en los ojos con ramas.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones de astillas o golpes en los ojos con ramas.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones y golpes sobre los ojos.
- En los trabajos de gunitado.
- Al realizar trabajos de limpieza con aire a presión.
- Quemadura: Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.

  Los operarios encargados de la bituminadora utilizarán específicamente mandil y guantes.

  Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usarán calzado de seguridad que atenúe el calor que llega al pie.

  - Incendio, explosiones: Los barracones de oficinas, almacén general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios para el personal, etc., dispondrán de extintores de incendios según el tipo de fuego previsible.

  Los equipos oxiacetilénicos llevarán incorporadas válvulas antirretroceso.

- Vibraciones, lumbalgias: Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, los conductores de volquetes, los operadores de compactadores, especialmente los vibrantes, y los trabajadores que utilicen martillos rompedores, llevarán cinturón antivibratorio.

- Pinchazos y cortes: Todo el personal llevará calzado de seguridad, que deberá llevar plantilla anticlavos, en los trabajos con encofrados de madera y en los de ferralla.
- Interferencia con líneas eléctricas, teléfonos, alumbrado: Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores del riesgo.
- Riesgos: Todas las máquinas y camiones dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido.

  Cuando no sea posible reducir o anular el ruido de la fuente, el personal llevará protecciones acústicas.
- Derrumbamientos de excavaciones: Los taludes adecuados al tipo de terreno o en su caso las entibaciones necesarias para evitar derrumbamientos no se definen ni dimensionan, por estimar que deben formar parte del proyecto de ejecución.
- Intoxicaciones por humos, pinturas, etc: Cuando en el taller existan concentraciones de humos por soldaduras se dispondrá de ventilación y los operarios utilizarán mascarilla.

  En las pinturas, sobre todo a pistola, los operarios utilizarán mascarilla.
- Radiaciones: Las soldaduras han de llevar pantalla adecuada al trabajo que realicen.
- Interferencias con servicio de agua y alcantarillado: Es fundamental la utilización de botas cuando se está trabajando en las zanjas, así como casco y guantes, aumentando las precauciones si dichos trabajos se realizan en zona urbana y en proximidad de líneas eléctricas, intercalando pantallas si fuera necesario en el lado donde pueda producirse el contacto.

  Dichas zanjas deberán señalizarse adecuadamente para información de los ciudadanos, acotando la zona de trabajo y acopios de materiales para evitar todo tipo de peligro.

2.5 Servicio de prevención

2.5.1 Servicio técnico de Seguridad e Higiene

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

2.5.2 Servicio Médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

2.6 Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad e Higiene

La empresa constructora, tendrá nombrado o nombrará un Vigilante de Seguridad que será, o un técnico del Servicio Técnico de Seguridad e Higiene, o un monitor de seguridad o socorrista. El Vigilante de Seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés o cooperación de los operarios en orden a la Seguridad e
- Higiene en el Trabajo.
- Comunicar por orden jerárquico, o, en su caso, directamente el empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo, y proponer las medidas que, a su juicio, puedan adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y comunicar a la Empresa la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar, como cualquier monitor de seguridad o socorrista, los primeros auxilios en los accidentes. Asimismo, tomará las medidas oportunas, en caso necesario, para que los accidentados reciban la inmediata asistencia sanitaria que su estado o situación pudiera requerir.

Si el contratista en cualquier momento cumpliese las condiciones que pide el Decreto

432/11 Marzo 1971 (Trabaja), que regula la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o bien porque lo pidiera el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación, se constituirá el correspondiente Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo con sus específicas atribuciones.

2.7 Instalaciones Médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

El contenido del botiquín será el especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En sitio visible del botiquín, se tendrá el número de teléfono del servicio de ambulancias más próximo, para casos de emergencia.

Se dispondrá en obra una camilla plegable para transporte de heridos.

2.8 Instalaciones de higiene y bienestar

Se habilitarán barracones que alberguen los locales más adelante enumerados, estos barracones podrán ser prefabricados o construidos expresamente para la obra, siempre que cumplan las condiciones señaladas. El número de barracones se adecuará al número de trabajadores existentes en cada fase de la obra pudiendo ser complementados, en fase avanzada de la obra, mediante la habilitación de locales en los propios edificios en construcción.

En función del número máximo de personal trabajando simultáneamente se establecen las siguientes limitaciones mínimas en el momento de mayor número de trabajadores coincidentes:

- Aseos

Se instalarán locales que alberguen al menos 1 ducha y 1 lavabo por cada diez trabajadores o fracción y 1 inodoro o placa turca por cada 25 trabajadores o fracción.Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 x 1,20 m. con altura no inferior a 2,30. Estarán dotadas de puerta que impidan la visibilidad desde el exterior y provistas de cierre interior y 1 percha.

Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y terminados con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes. Las duchas y lavabos estarán dotados de agua caliente.

Se deberán instalar como complementos, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores de agua caliente, en función del número de cabinas o lavabos, que estarán siempre en perfecto uso.

Las cabinas de inodoros tendrán ventilación al exterior y no estarán comunicadas directamente con vestuarios y comedores.

Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y dispondrán de sifón en el desagüe. Si no hubiera posibilidad de desagüe a colector, se instalará pozo séptico con absolutas garantías higiénicas.

La superficie necesaria la dará una adecuada distribución de las cabinas y lavabos con espacios suficientes para la circulación del personal.

- Vestuarios:

La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m2. Por trabajador. La altura mínima será de 2,30 m.

El vestuario estará dotado de 1 taquilla o armario individual con llave por trabajador y bancos o sillas.

Tendrá aislamiento térmico y calefacción en invierno así como ventilación al exterior.

Los suelos, paredes y techos serán continuos e impermeables, en tonos claros y acabados con materiales que permitan una fácil limpieza.

- Comedores:

La superficie será como mínima de 1,50 m2. por cada trabajador para obtener la superficie total necesaria.

Dispondrá de mesas, bancos o sillas y cocina o placas calienta-comidas y recipientes para desperdicios.

Las encimeras de la mesas serán de material fácilmente limpiable, con laminados plásticos o similar.

Tendrá ventilación suficiente, aislamiento térmico y calefacción en invierno.

2.9 Plan de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que será cumplimentado, de acuerdo a lo especificado por el Real Decreto 555/1986, art. 4, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan, será presentado por el contratista o constructor principal, y antes del inicio de las obras, a la aprobación expresa de todos los Técnicos Directores intervinientes en la misma.

El Contratista adjudicatario de la obra elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho Plan incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que proponga el contratista, con las correspondientes justificación técnica y valoración económica.

Estas medidas alternativas no implicarán ni disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio, ni disminución del importe total de su presupuesto.

Deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El plan, con el correspondiente informe del citado coordinador, será elevado para su aprobación por la administración.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que pudieran surgir a lo largo de la obra. Para su modificación será necesaria la autorización expresa del coordinador en materia de seguridad y salud, y siempre verificando las condiciones expuestas anteriormente.

2.10 Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y habilitado al efecto.

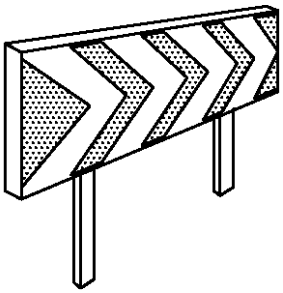
Dicho libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la Administración.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en obra, en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o de la dirección facultativa si no fuera necesaria la designación del coordinador.

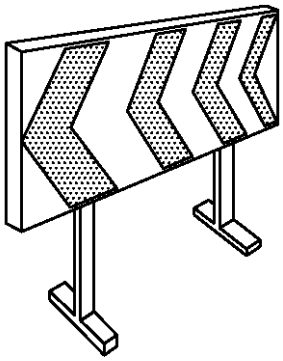
A él se tendrá acceso según lo dispuesto en el artículo 13.3 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

PLANOS

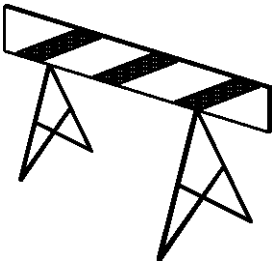
SEÑALIZACION 1



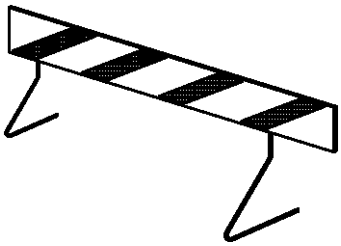
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



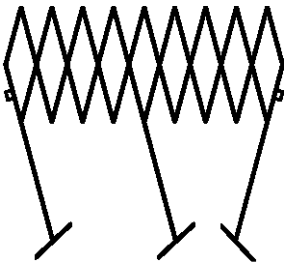
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



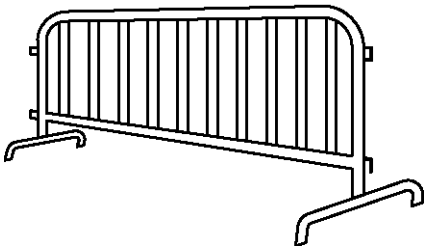
VALLA DE OBRAS MODELO 2



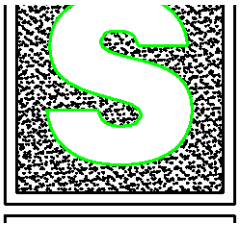
VALLA DE OBRAS MODELO
1



VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



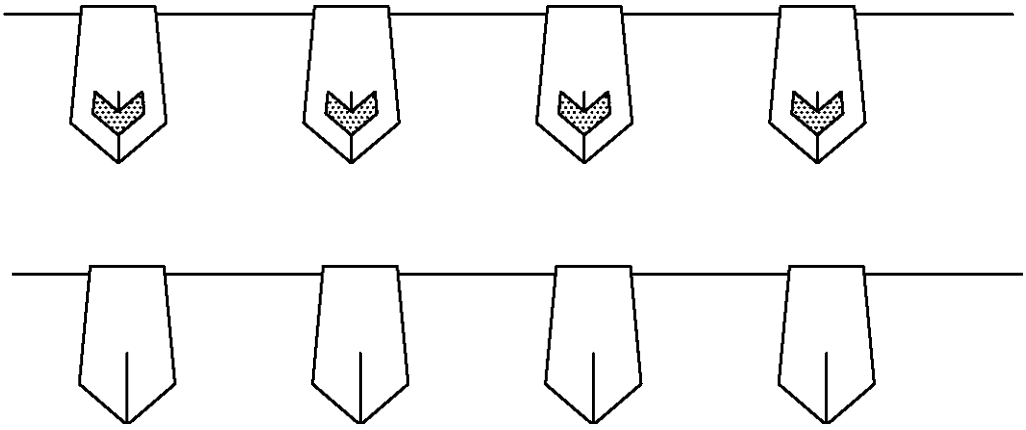
OBREROS

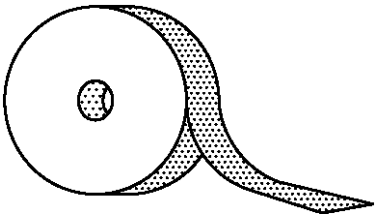
- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

OBREROS EN V/A

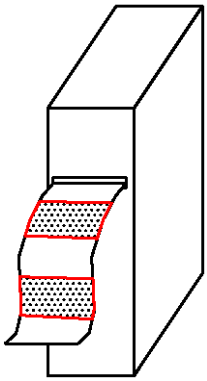
SE ALIZACION 2

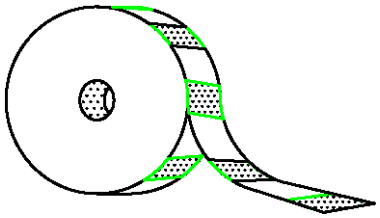
CORDON BALIZAMIENTO



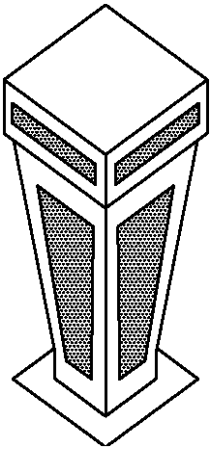


CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

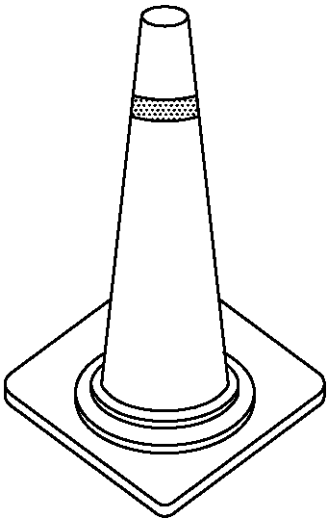


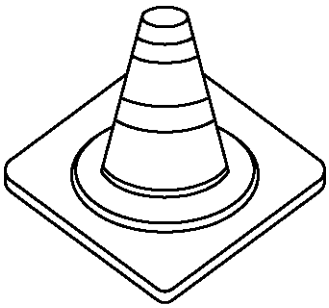


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

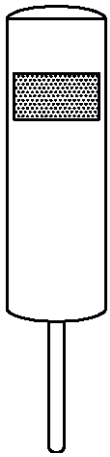


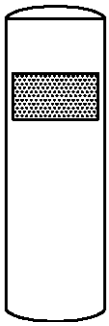
HITO LUMINOSO

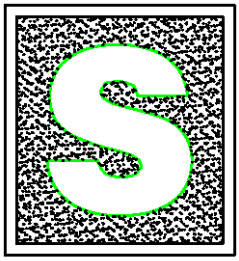




CONOS







OBREROS

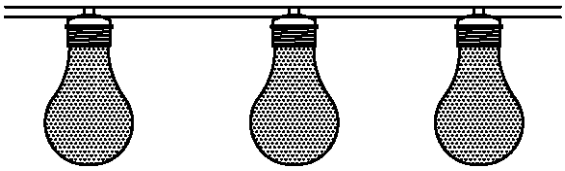
- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

O
B
R

EROSENV/A

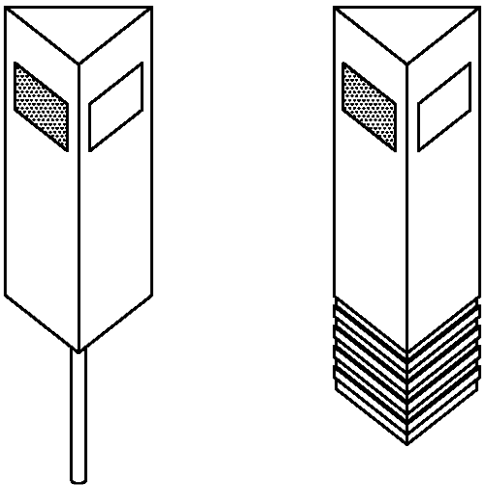
HITOSDEPVC

SE ALIZACION 3

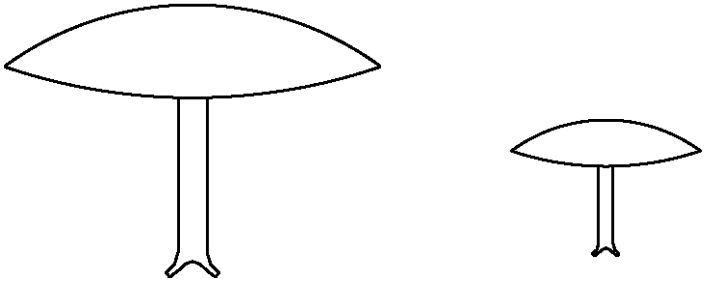


PORTALAMPARAS DE PLASTICO

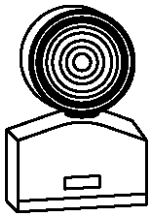
CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE



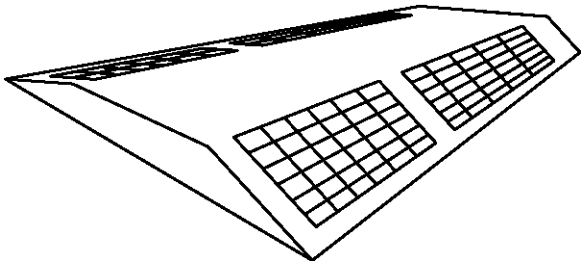
HITOS CAPTAFAROS PARA SEI'iiALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



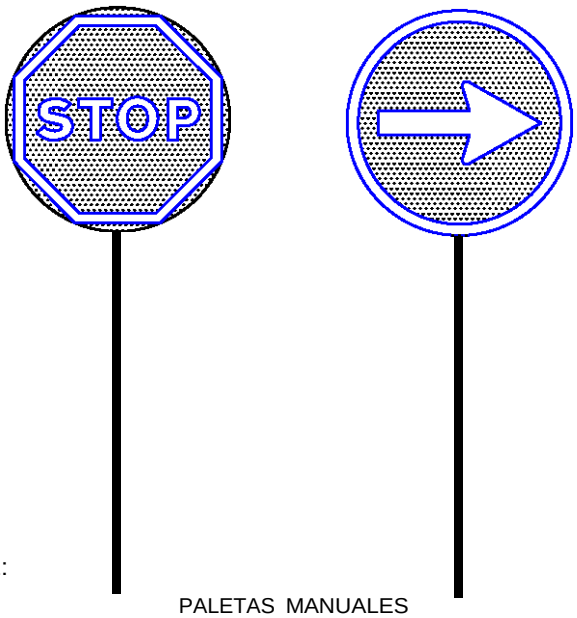
CLAVOS DE DESACELERACION



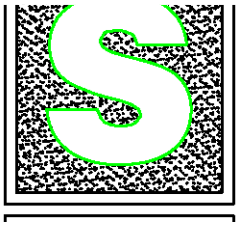
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



CAPTAFARO HORIZONTAL
•oJOS DE GATO"



PALETAS MANUALES
DE SEI'iiALIZACION



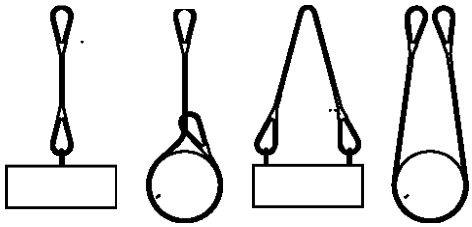
OBREROS

- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

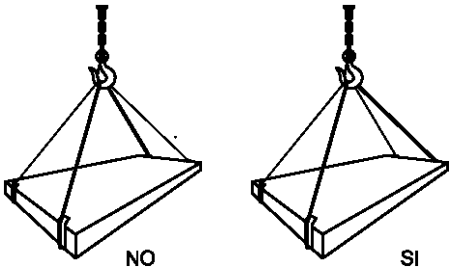
OBREROS EN V/A

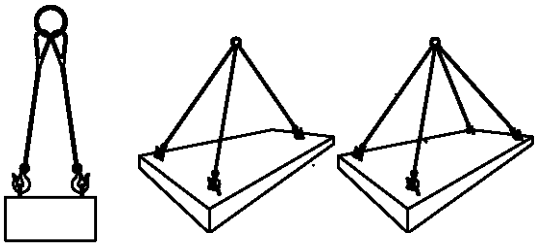
ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 1

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

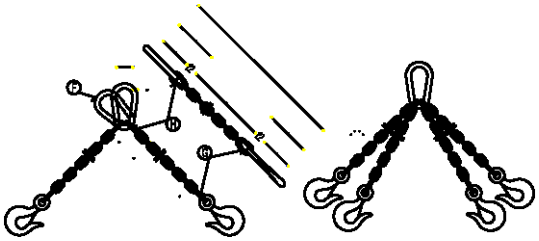


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SISE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA AP ISIONADA.





CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



ESLINGAS DE CADENAS DE DOS
RAMALES, NORMA DIN 695

CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRMrRE	CARGAUTIL					Longitud de la éade na lerminada para K=11XXlllll.	ESL.ABON F			ESLABONES GH		
		O(=45'	O(= 90'	o<=120'									
Espesor nominal d mm.	DIN689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	X, mm.	Y, mm.	L, mm.	f, mm.	d, mm.	w, mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_i mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	850	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	48	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	589	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	460	110	305	160	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

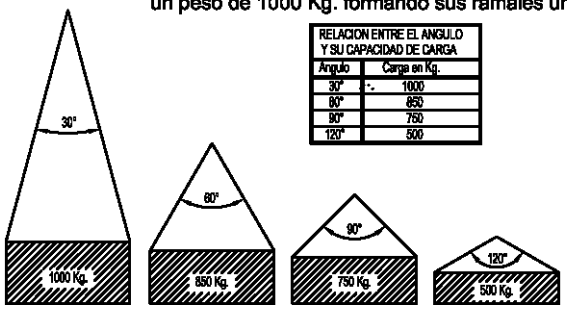
Los valores de la longitud de la cadena K,se calcularan como muHiplos delpaso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 2

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

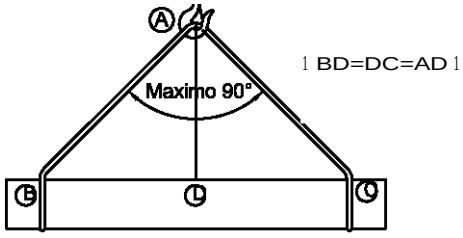
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

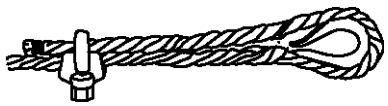


La carga ma><ima que ouede oooortar una e linoa dependo fundamentalmente delanoulo fo'''ado por los ramales de la miSma. A mayor angula, menor sera la capacidad de carga de lal!!slinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90". Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



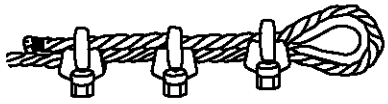
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)



APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada a;e COloca 18 nmera a.I a dlstanc;:la del IrDerlnO del cable IH I é IP crchura e ,fb:I,J p gl:;_ ¡('p'i\W-n_ d& \) !\'X 'Q NAR 8 M NDADO.

colocara tan proxima a la gaza como el'g>'rJ "ars"RaF eN cfprieta el extremo libre del cable.

mendado.



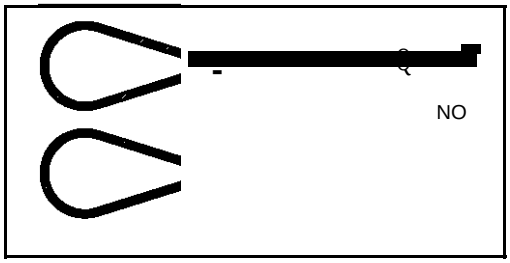
TERCERA OPERACION

APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 3

Forma correcta de construccion de una Gaza :

SI



NO

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

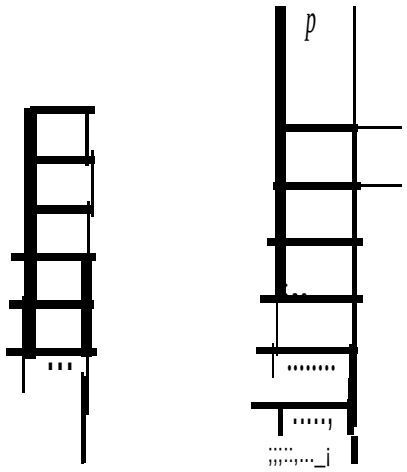
DIAMETRO E(mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Nonnas a tener en cuenta :

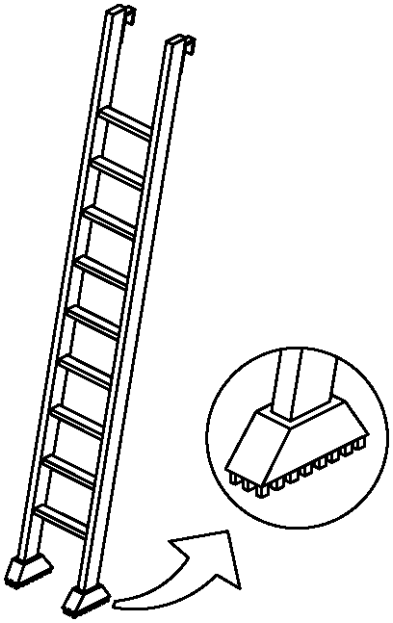
Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

ESCALERAS 1

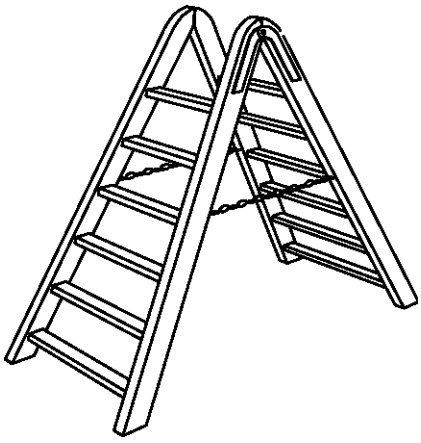
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



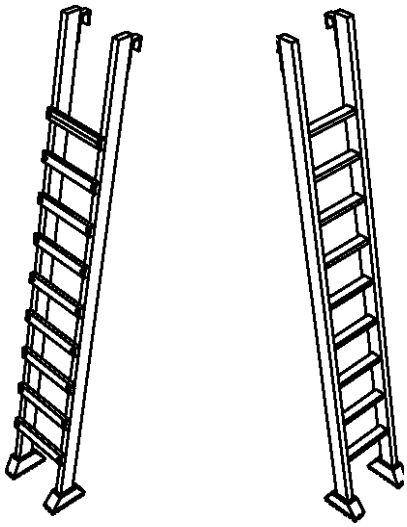
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

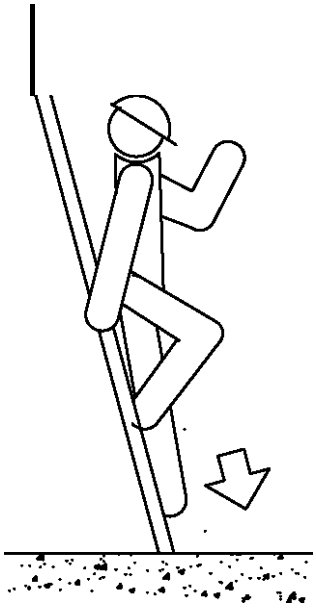


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

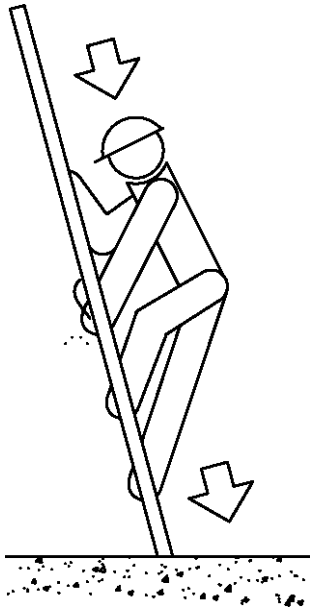


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

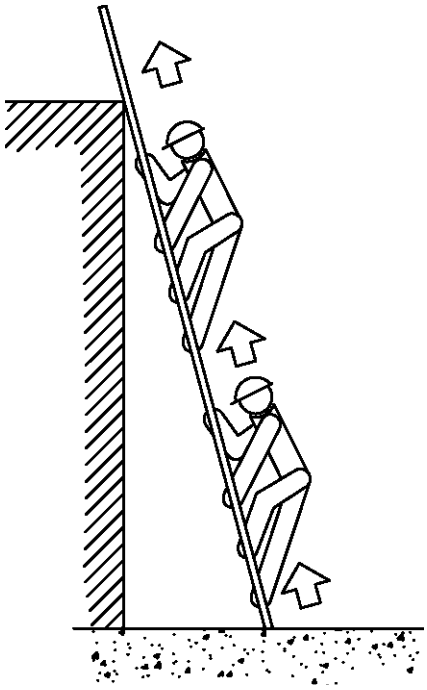
ESCALERAS2



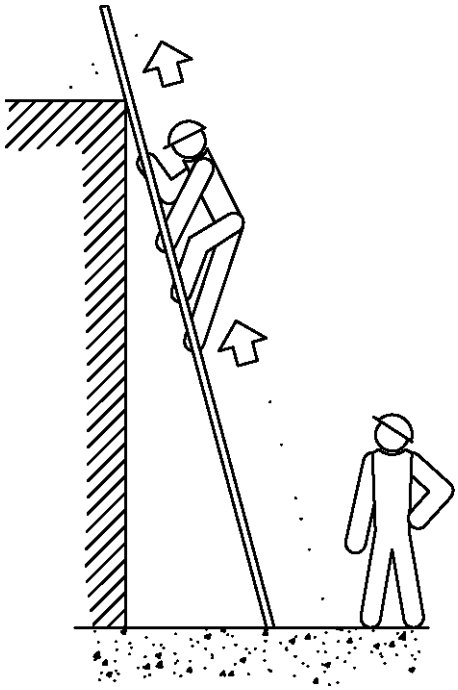
NO



SI



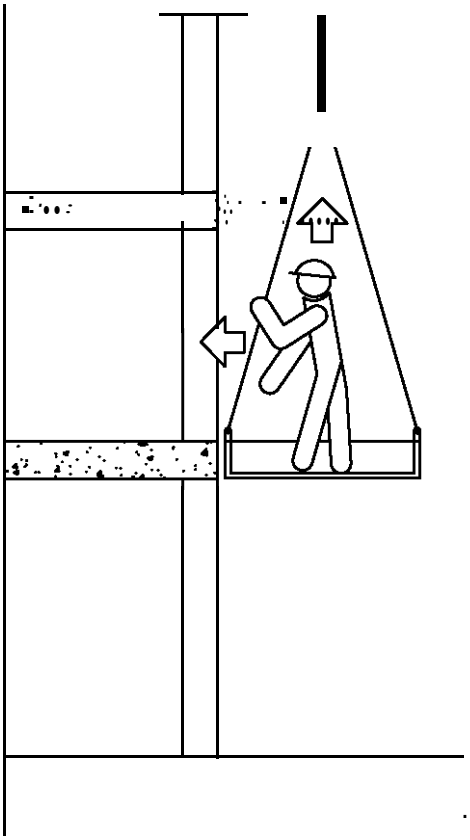
NO



SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAIADA)

ESCALERAS3

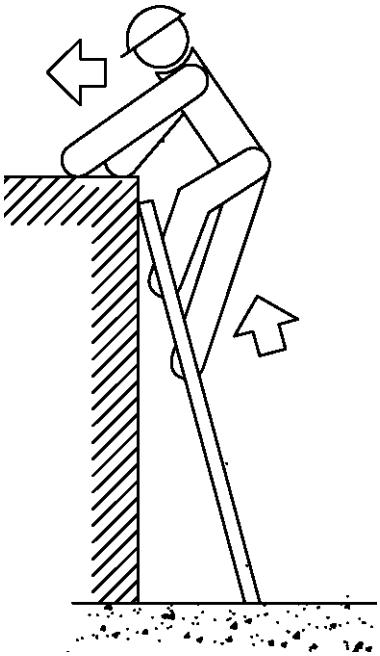


NO

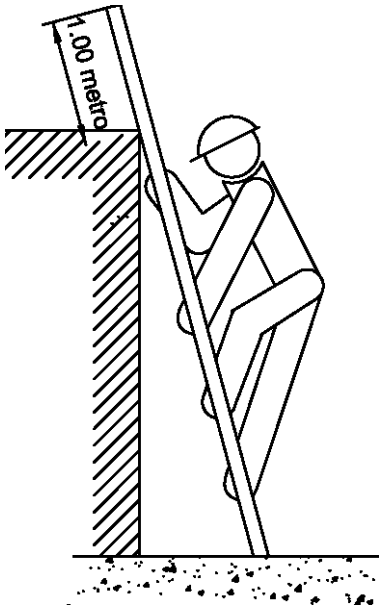
SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)

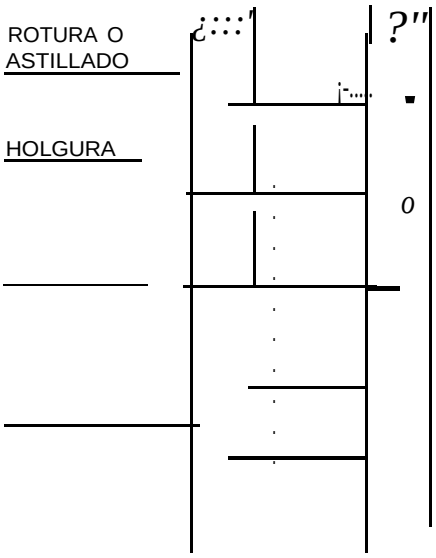
ESCALERAS4

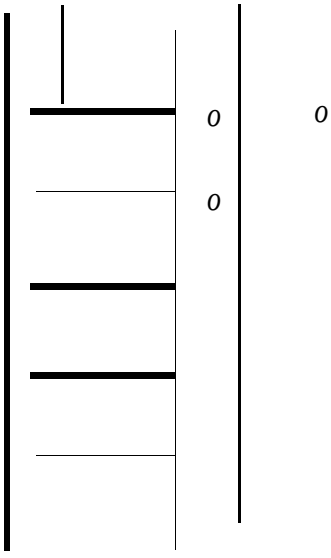


NO



SI





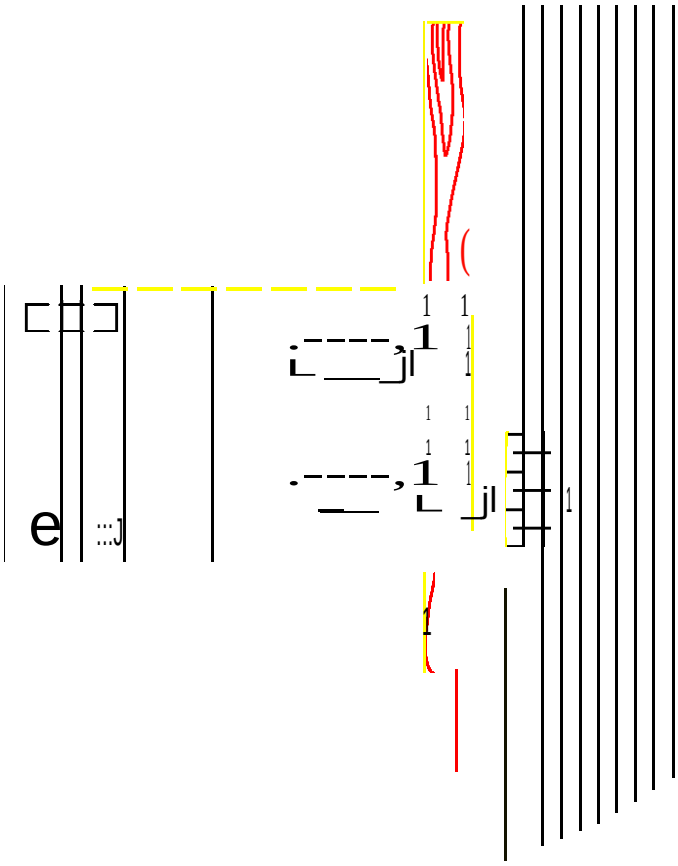
NO

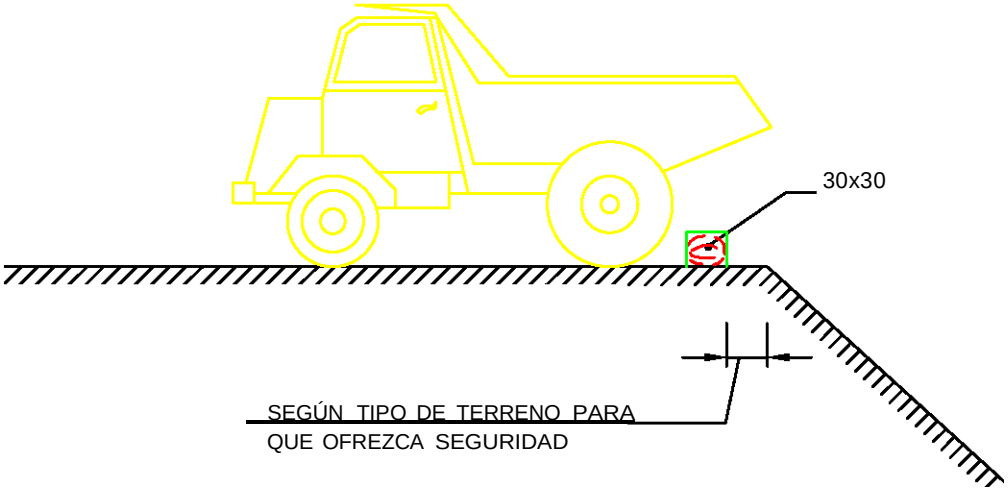
SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

PROTECCIONES COLECTIVAS 1

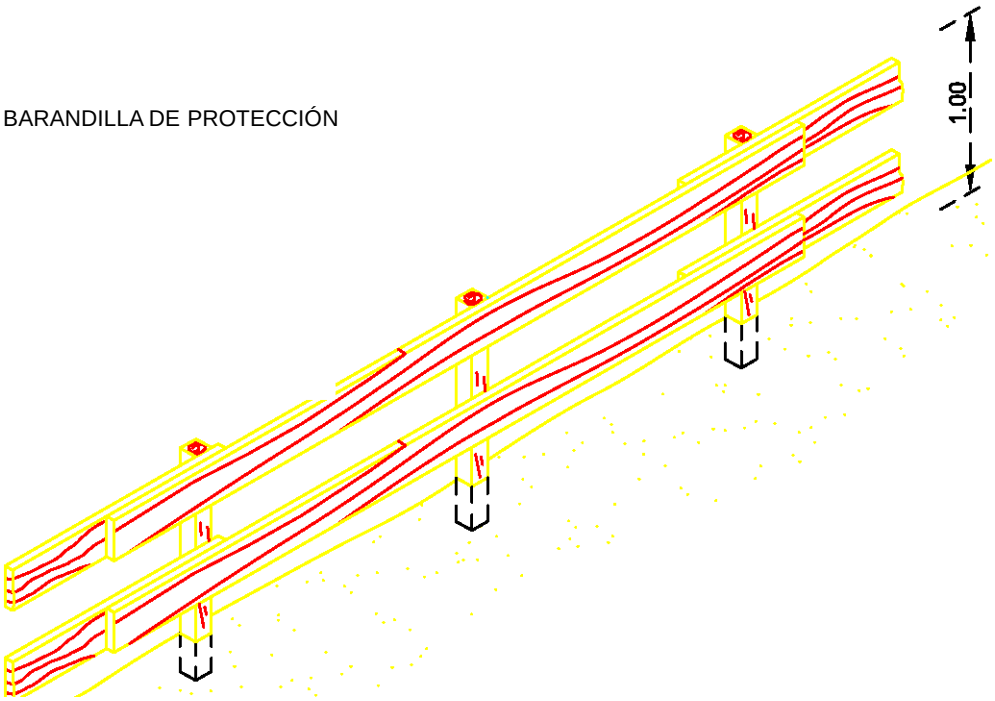
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





PROTECCIONES COLECTIVAS 2

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

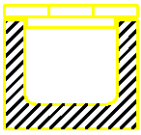


PROTECCIÓN TIPO PARA ARQUETA Y HUECOS

ARQUETAS PEQUE S

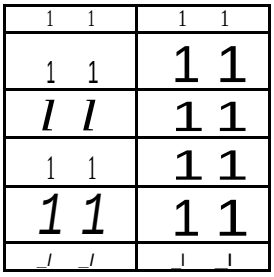
ITIJ[MJ

CARA SUPERIOR CARA INFERIOR

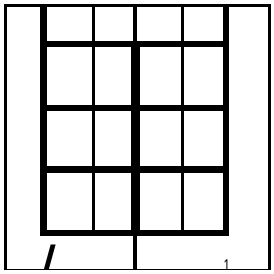


SECCIÓN

ARQUETAS GRANDES



CARA SUPERIOR



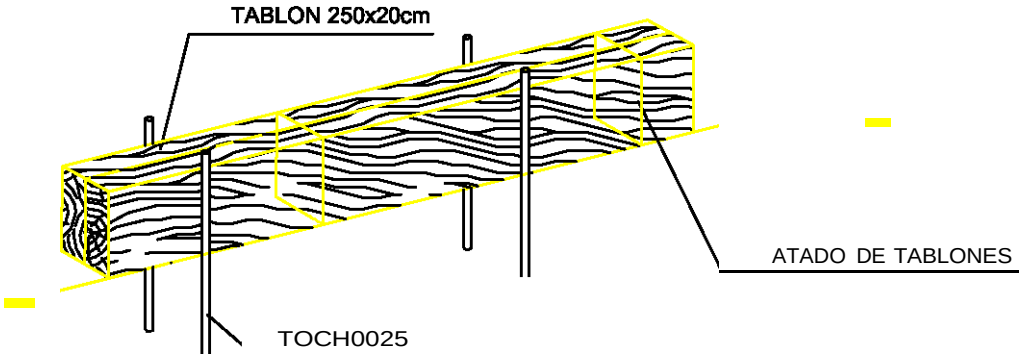
CARA INFERIOR

IIIIOIIIRniiiMIIII RIIIIMIIIRnlllnniiiMIII

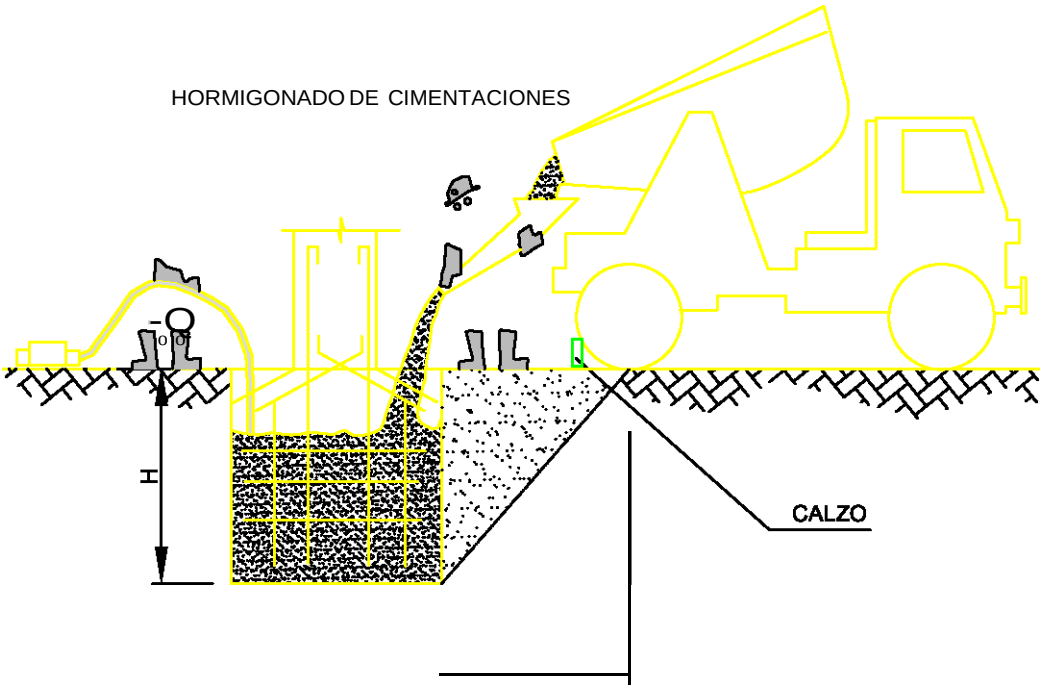
SECCIÓN

PROTECCIONES COLECTIVAS 3

DETALLE CALZO



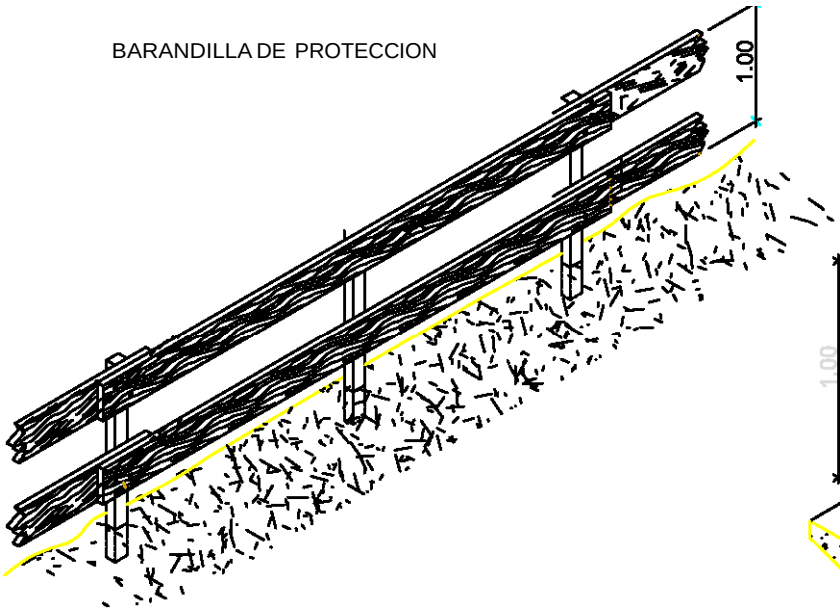
HORMIGONADO DE CIMENTACIONES



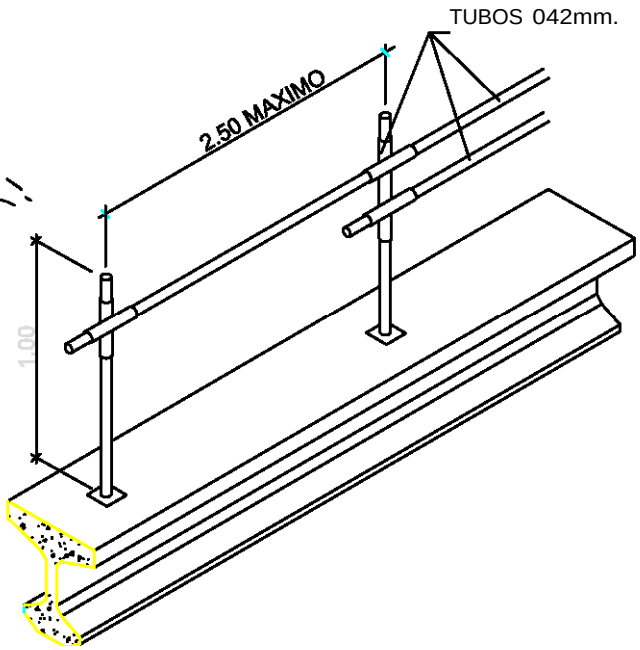
VARIABLE SEGUN
IPO DE TERRENO

PROTECCIONES COLECTIVAS 5

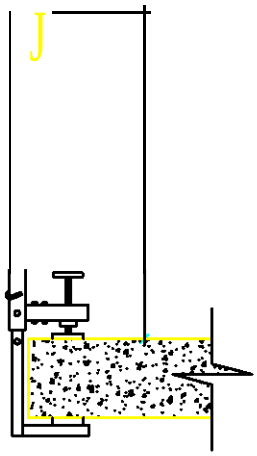
BARANDILLA DE PROTECCION



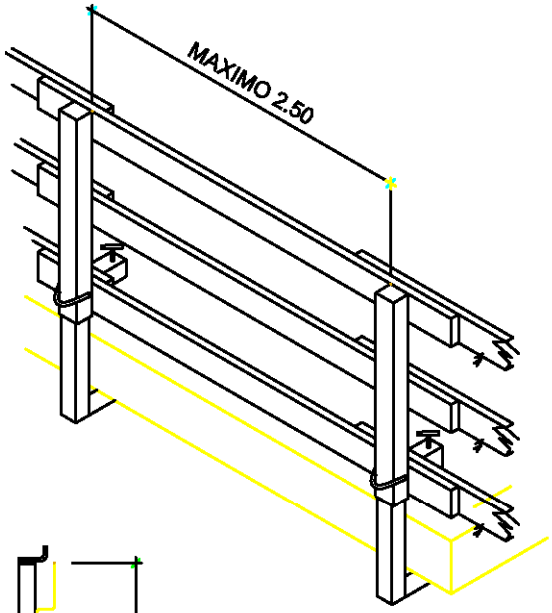
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



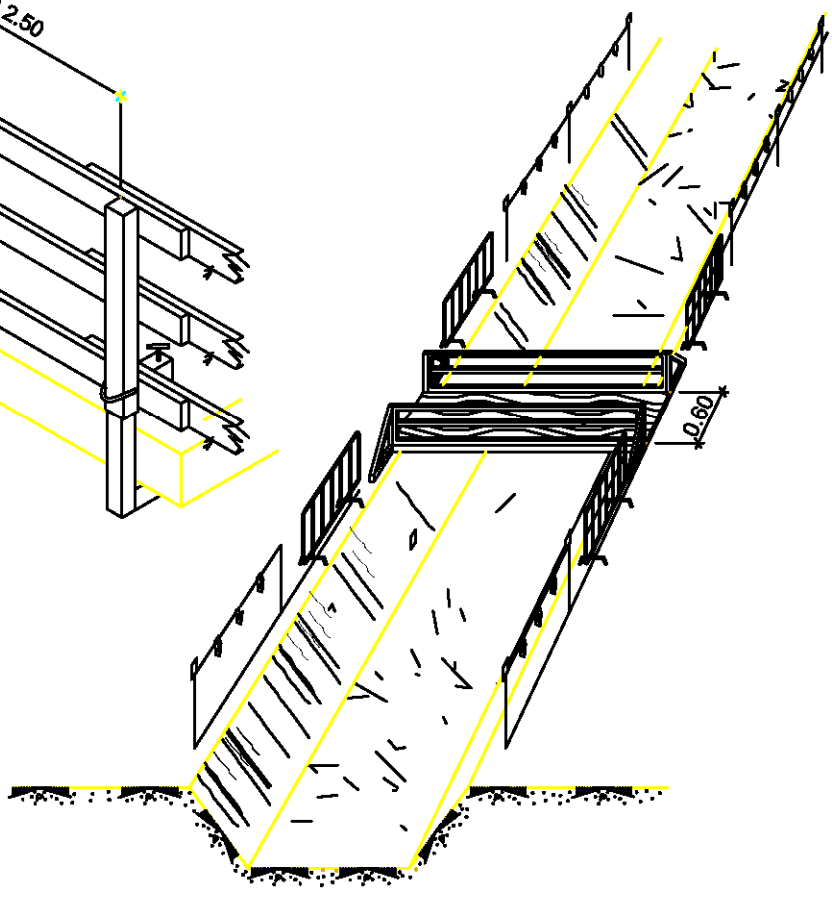
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTOw

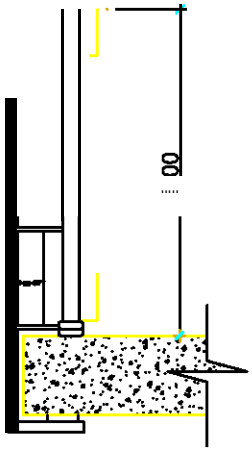


TIP0-1

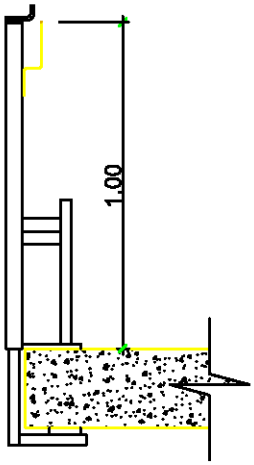


PASO EN ZANJAS





TIP0-2



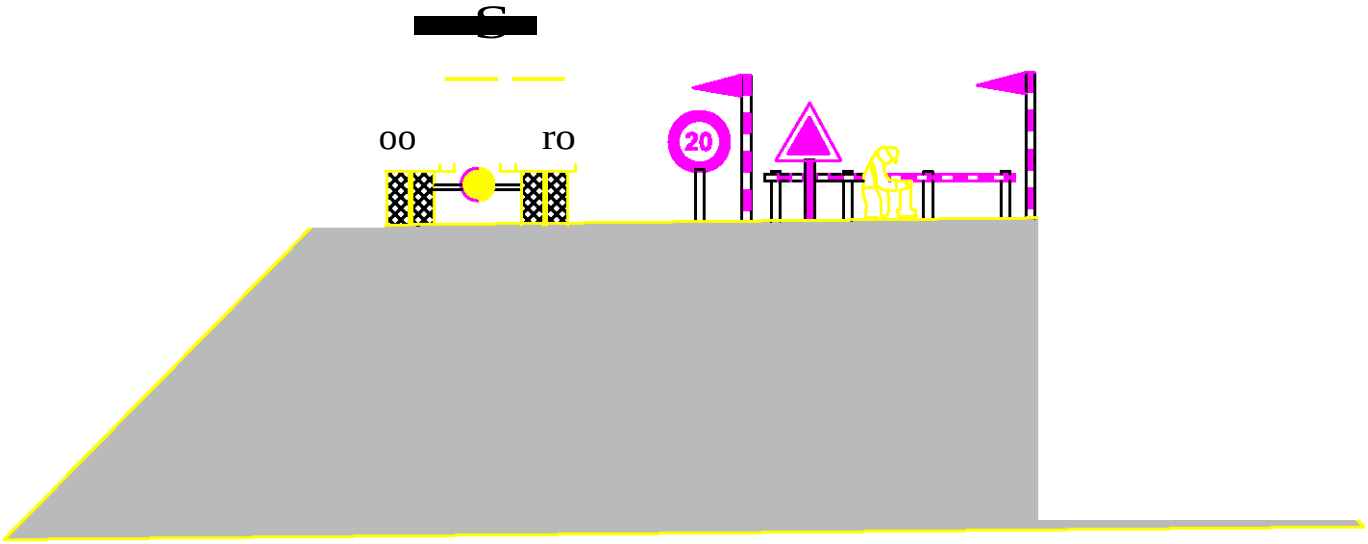
TIP0-3

PROTECCIONES COLECTIVAS 4

LIMITACION VELOCIDAD

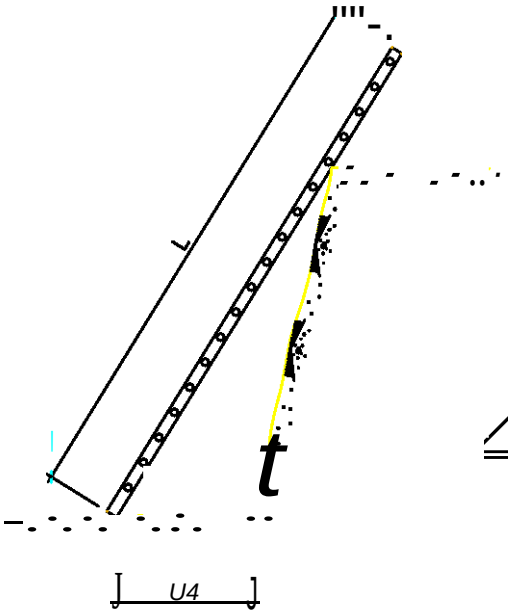
HOMBRE TRABAJANDO

EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

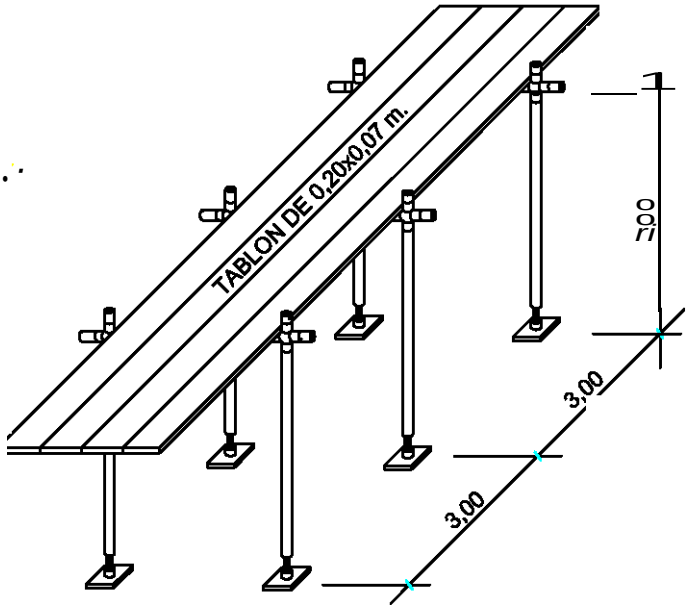


PROTECCIONES COLECTIVAS 6

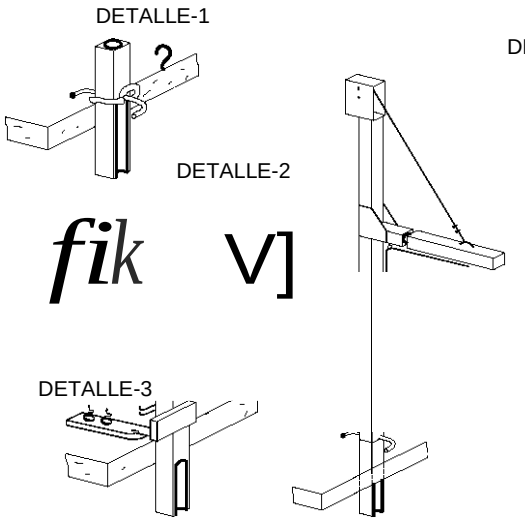
ESCALERAS DE MANO

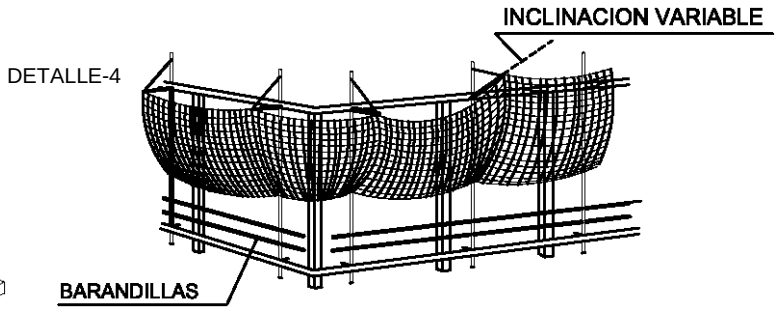


PASILLO DE SEGURIDAD

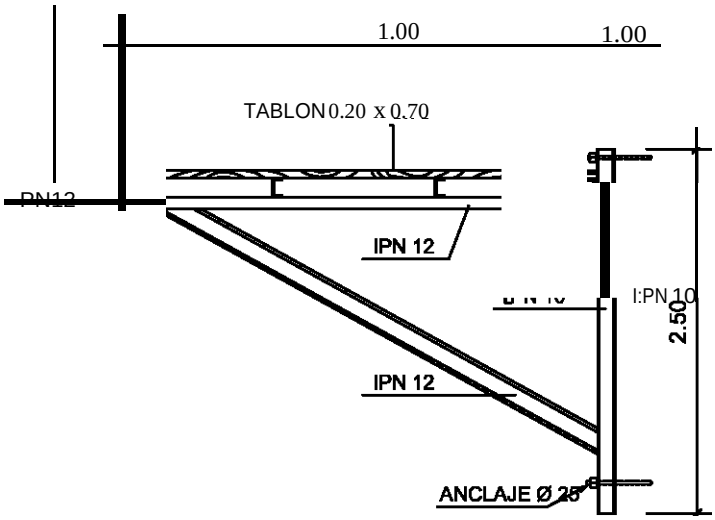


REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA

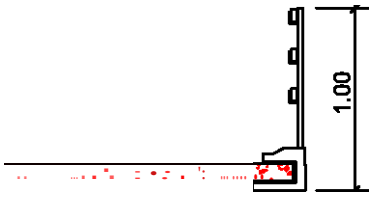




PLATAFORMA DE TRABAJO

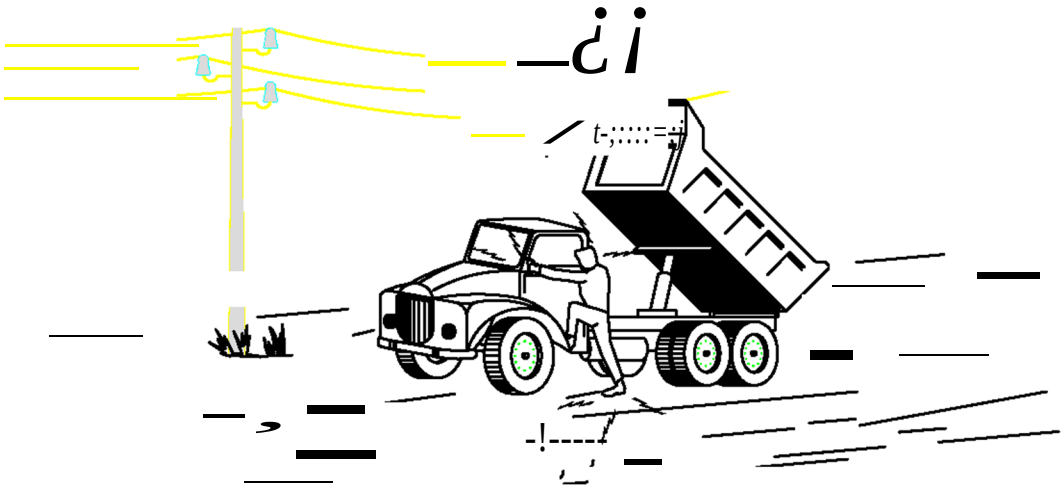


BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS

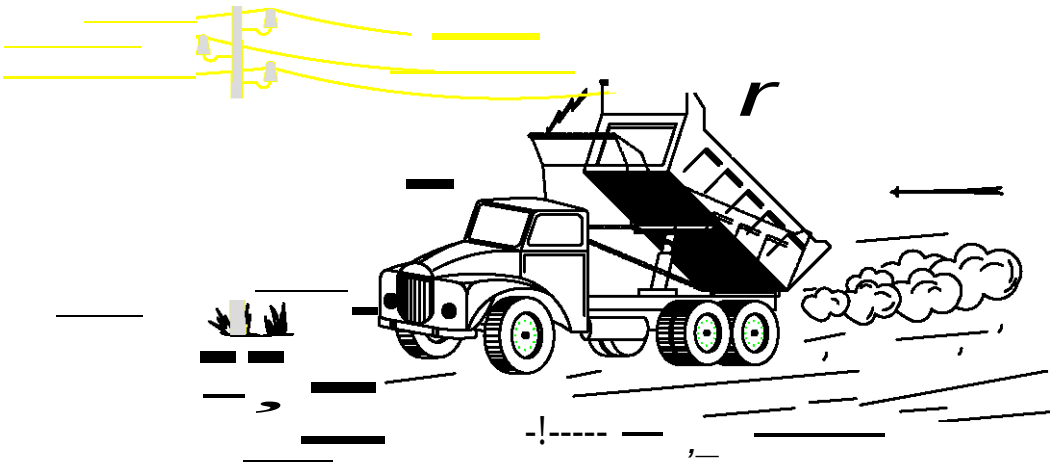


¡ATENCIÓN AL BASCULANTE !

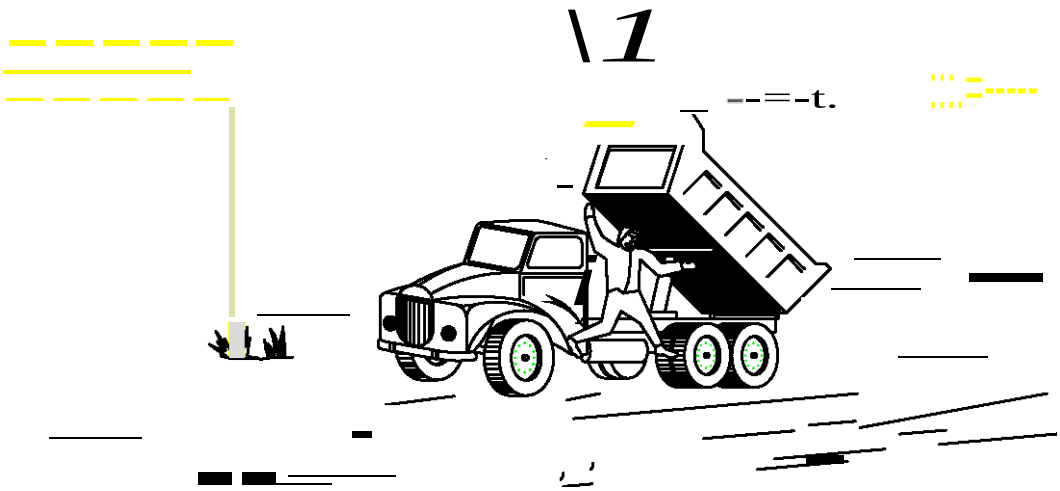
O *En ningún caso* descienda lentamente



Si contacta NO ABANDONE LA CABINA, intente en primer lugar bajarlo y alejarse.



O *Si no consigue que baje, SALTE del camion*

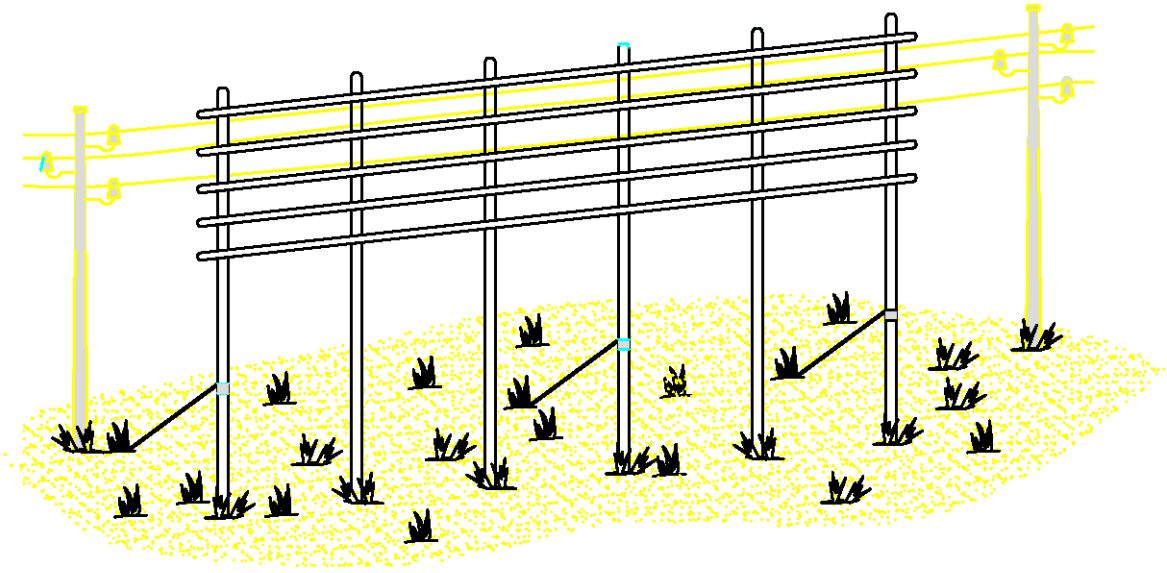


— -----¡-

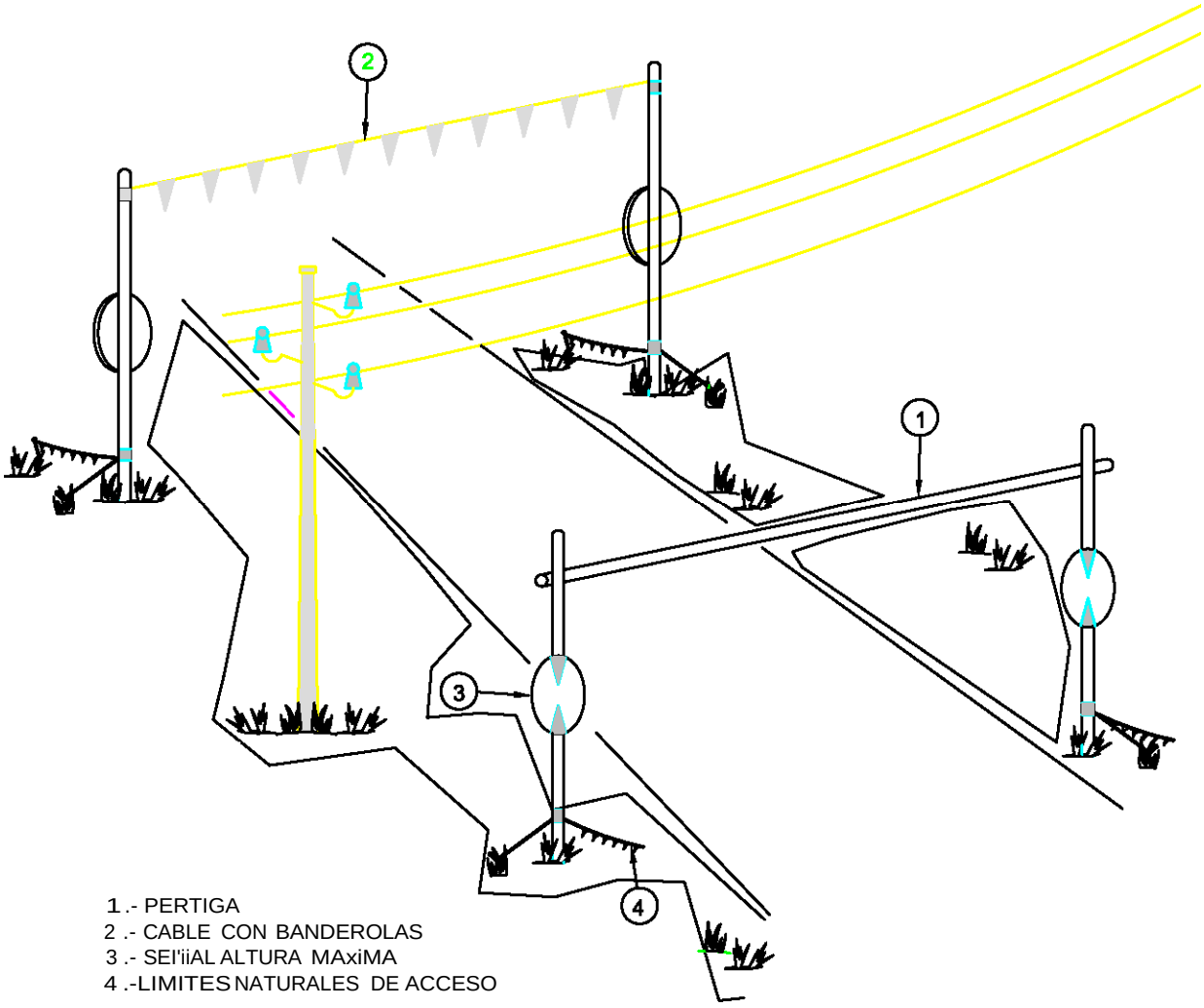
▬ ‹ —

PROTECCIONES ELECTRICAS 2

BARRERA DE PROTECCIÓN



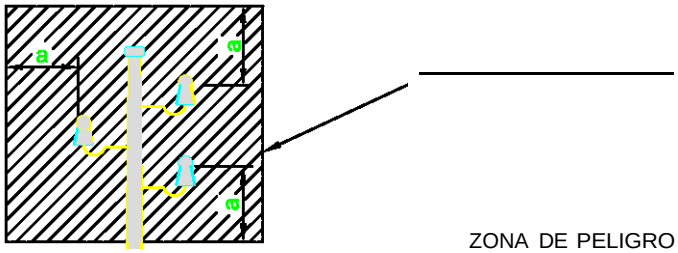
PASO BAJO LINEAS AÉREAS EN TENSIÓN



1 .- PERTIGA
2 .- CABLE CON BANDEROLAS
3 .- SEI'iiAL ALTURA MAxiMA
4 .-LIMITES NATURALES DE ACCESO

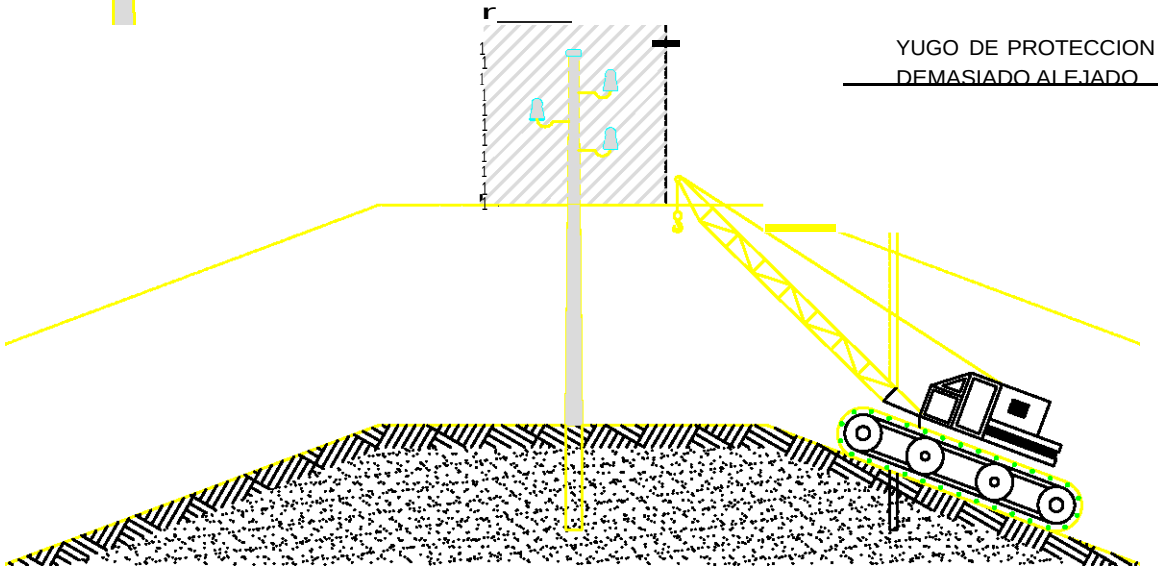
PROTECCIONES ELECTRICAS 3

PASO BAJO LINEAS AÉREAS EN TENSIÓN
(Depresiones del terreno 0 terraplenes)



ZONA DE PELIGRO

ZONA DE PELIGRO



YUGO DE PROTECCION
DEMASIADO ALEJADO

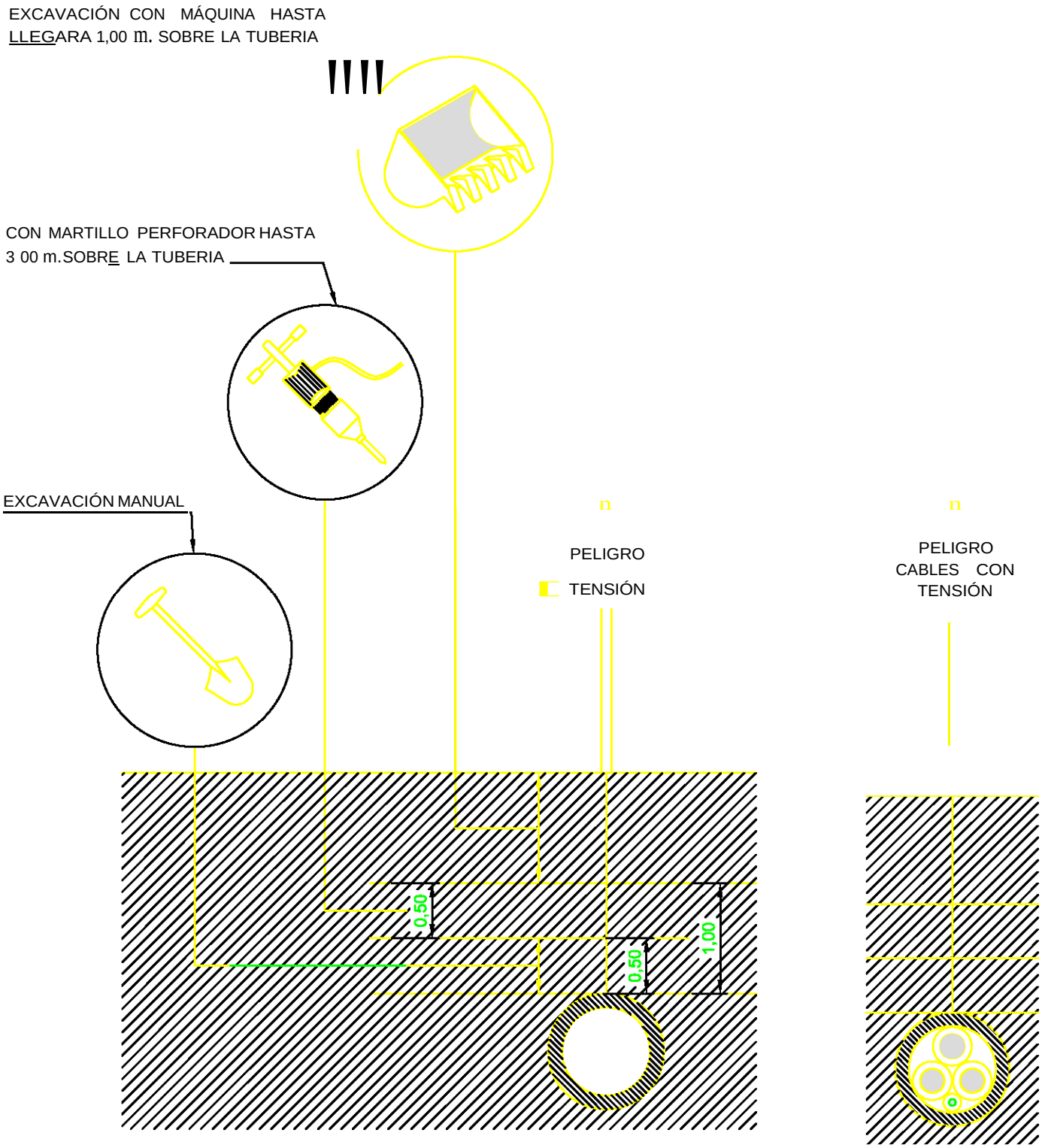
a = 3.00 m. ; PARA T < 66.000 Voltios
a = 5.00 m. ; PARA T > 66.000 Voltios

NOTA:

Es necesario tener muy presente en los yugos de protección las depresiones delterreno ó terraplenes, dado que una protección demasiado alejada puede ser totalmente ineficaz.

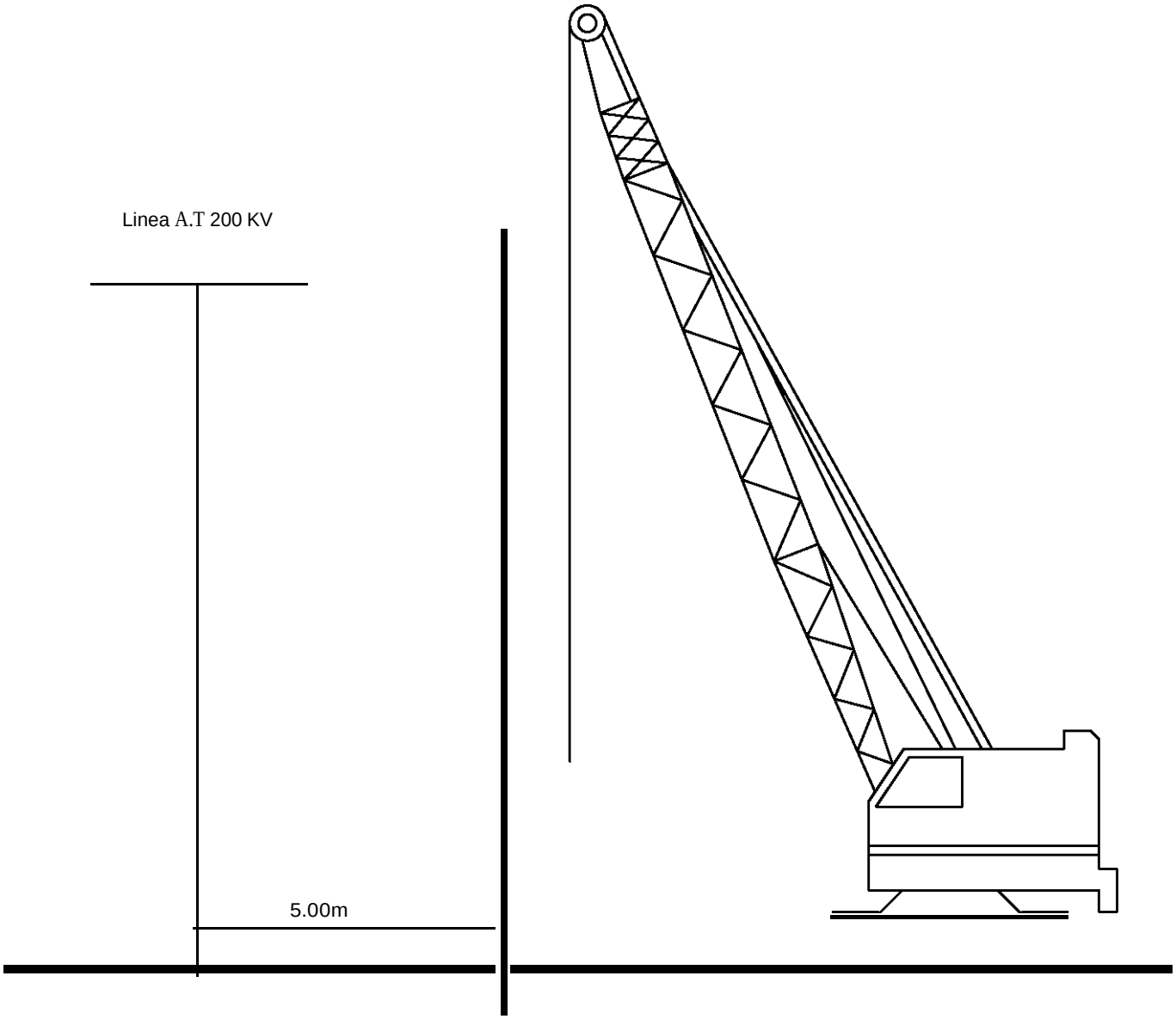
PROTECCIONES ELECTRICAS 4

DISTANCIAS MAxiMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES
EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES
DE ELECTRICIDAD.



PROTECCIONES ELECTRICAS 5

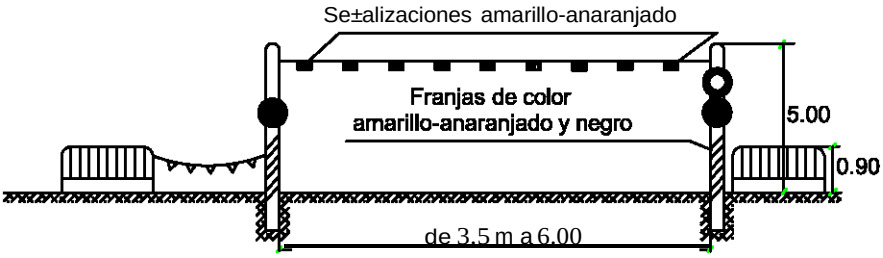
APANTALLAMIENTO JUNTO A LINEAS ELECTRICAS EN TENSION

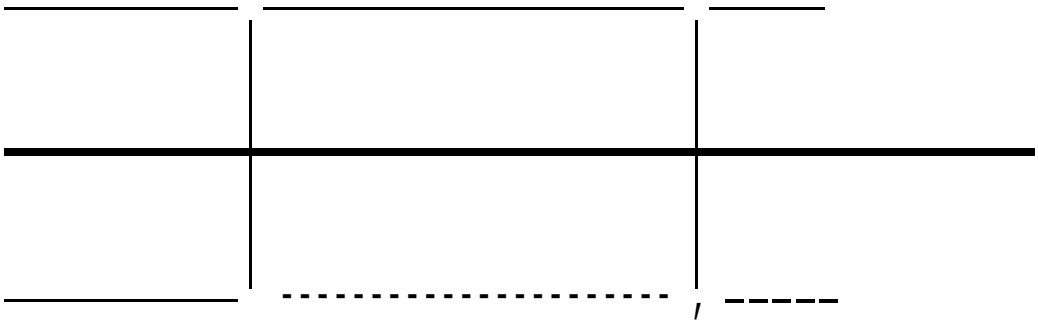


PROTECCIONES ELECTRICAS 6

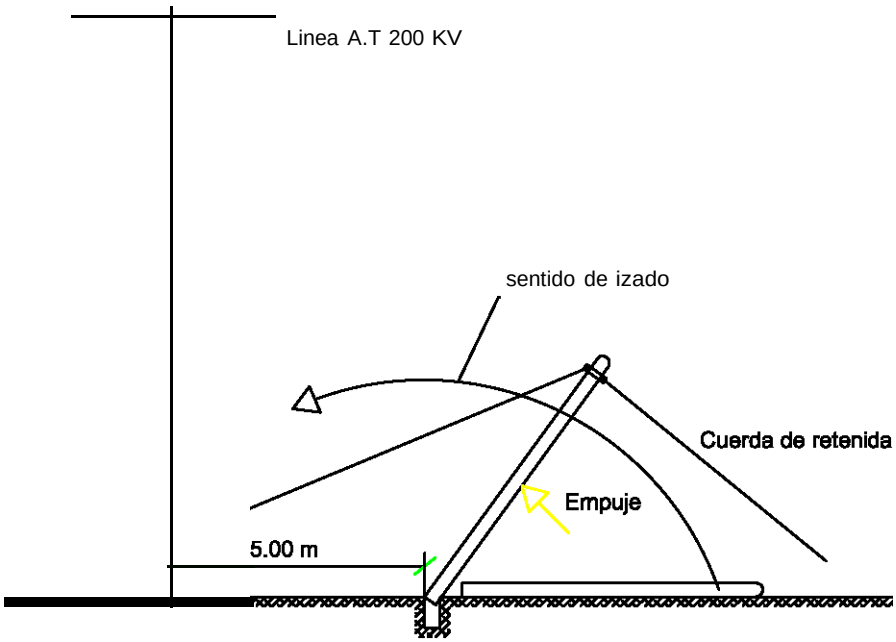
PASO BAJO LINEA ELECTRICA DE A.T.

LINEA ELECTRICA DE A.T.





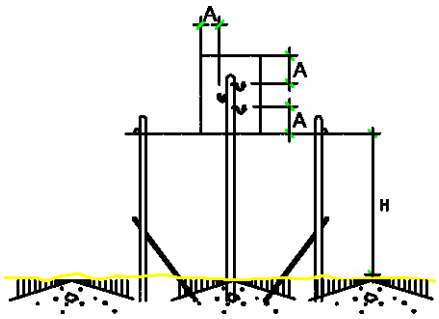
DETALLE DE POSICIONAMIENTO DE POSTES

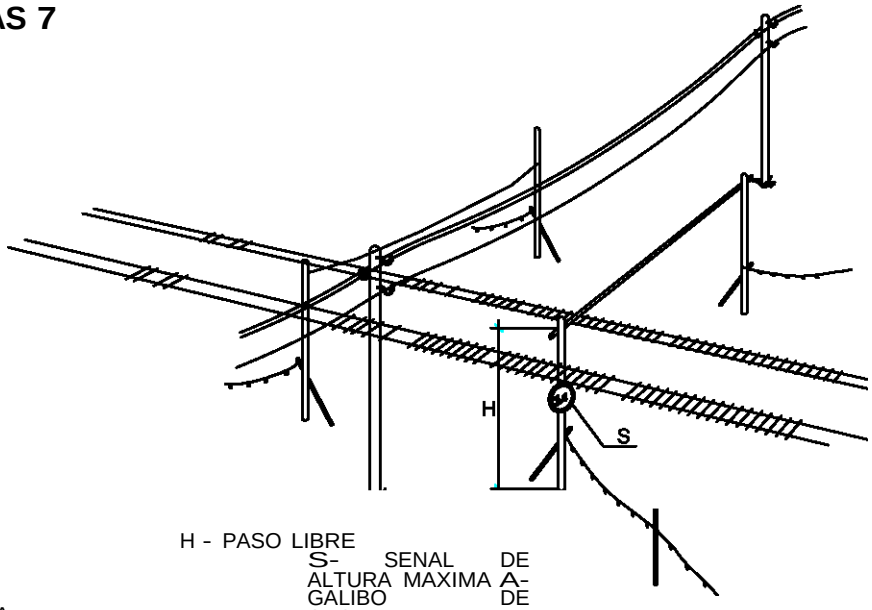


PROTECCIONES ELECTRICAS 7

PORTICOS DE BALIZAMIENTO

EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS





H - PASO LIBRE

S- SENAL DE ALTURA MAXIMA A- GALIBO DE SEGURIDAD

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION

Entrada a cuadro

cuadro secundario

RSTN

INTERRUPTOR GENERAL

PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

R

S

T

N

RS

PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

R N

PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

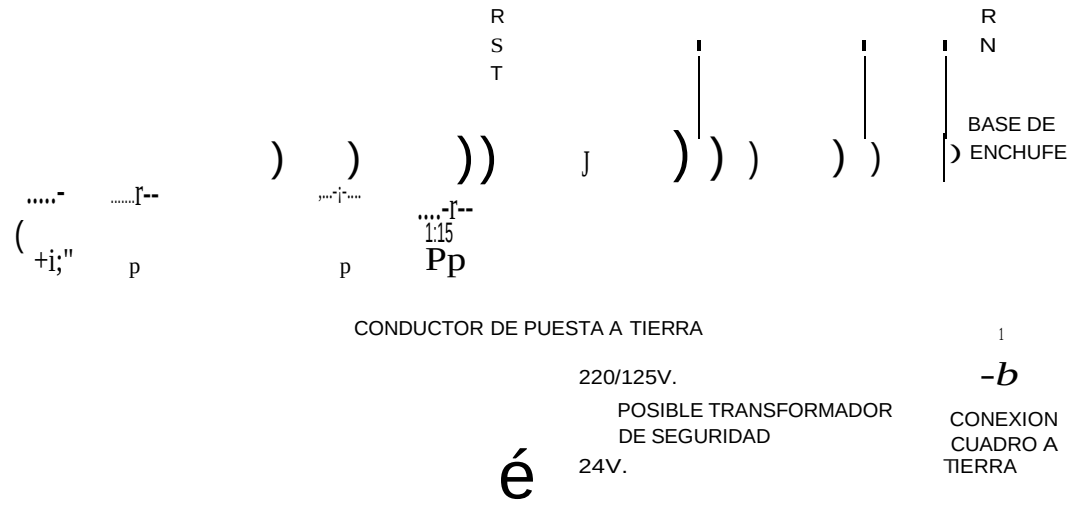
(MAGNETOTERMICO 0 FUSIBLES)

INTERRUPTOR

INTERRUPTOR

DIFERENCIAL

DIFERENCIAL

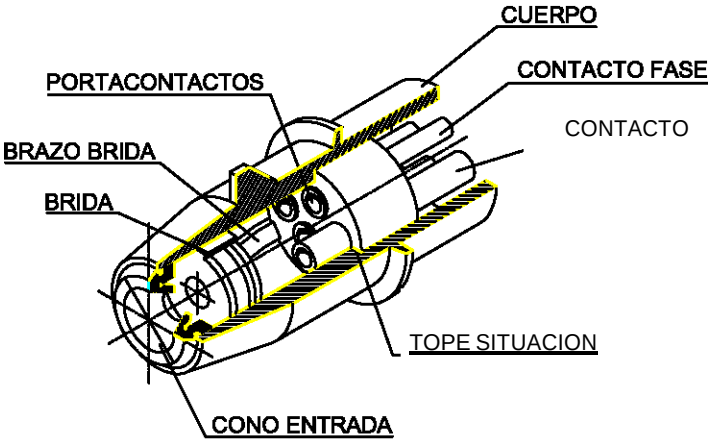


NOTA.- La sensibilidad delrel, diferencialestar relacionada con elvalor de la toma de tierra,no pudiendo sar inferior a 300mA.(I¡f300mA.)

PROTECCIONES ELECTRICAS 8

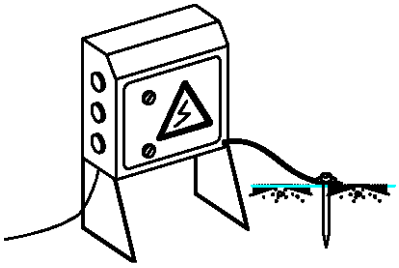
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

16A.	20/25 V. 40/50V. 110/130V. 220/240V. 380/415V. 500V. 750V.
32A.	20/25 V. 40/50V. 110/130V. 220/240V. 380/415V. 500V. 750V.



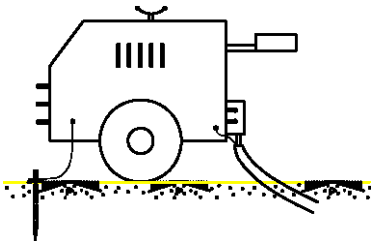
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



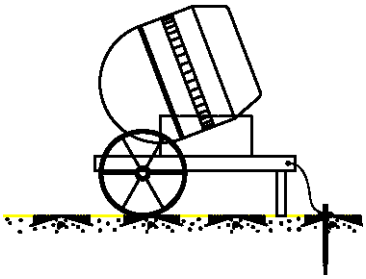
NOTk
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO

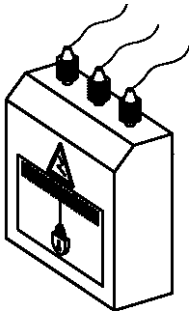


NOTk
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y
Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA

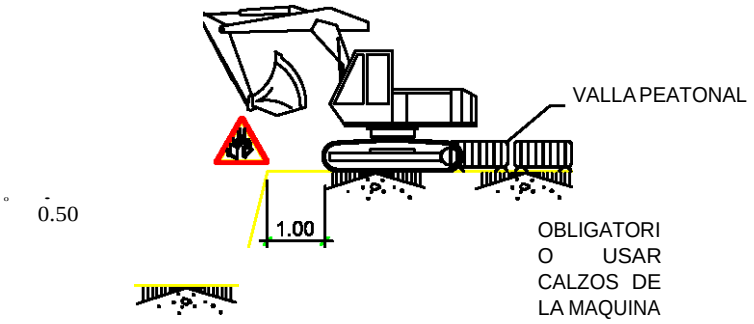


EN CUADRO GENERAL FIJO

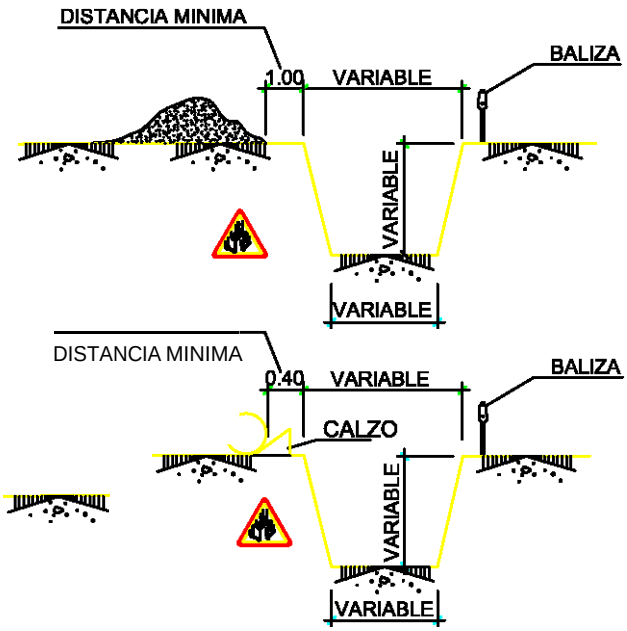


PROTECCIONES EN ZANJAS 1

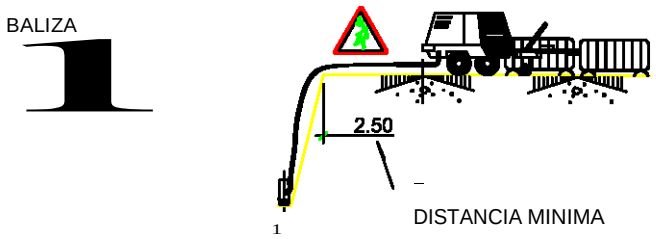
EXCAVACION



ACOPIOS



AGOTAMIENTOS



CANALILLO DESAG7/

NOTA:

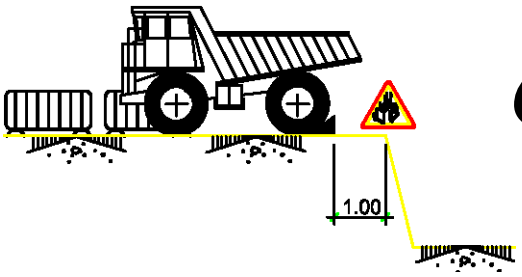
SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

LOS PRECIOS DE ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, ESTAN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

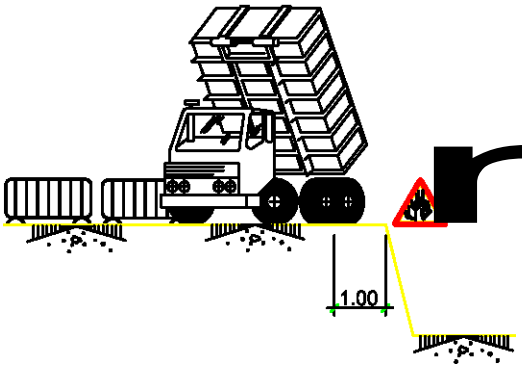
PROTECCIONES EN ZANJAS 2

CARGA Y DESCARGA

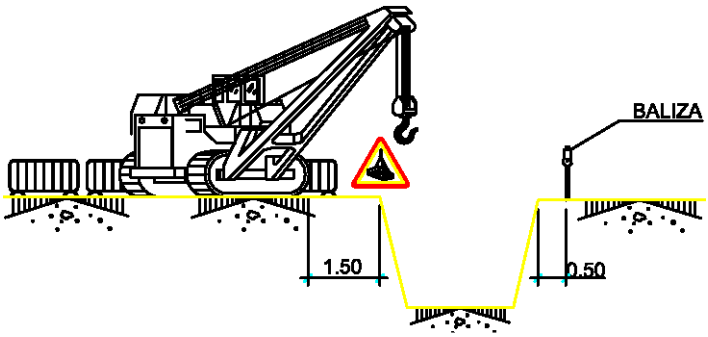


BALIZA

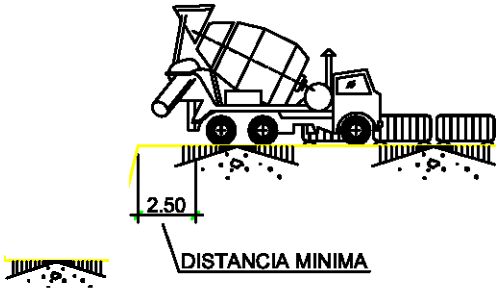
50



BALIZA



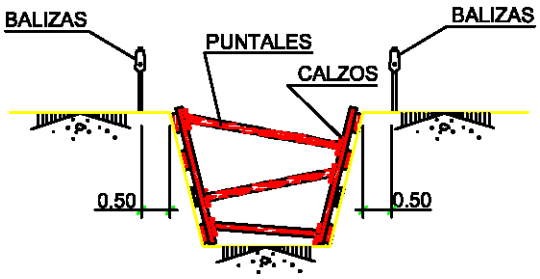
ELEMENTOS VIBRATORIOS



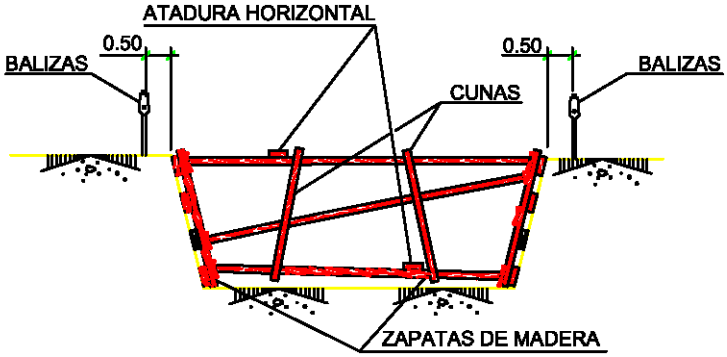
PROTECCIONES EN ZANJAS 3

POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

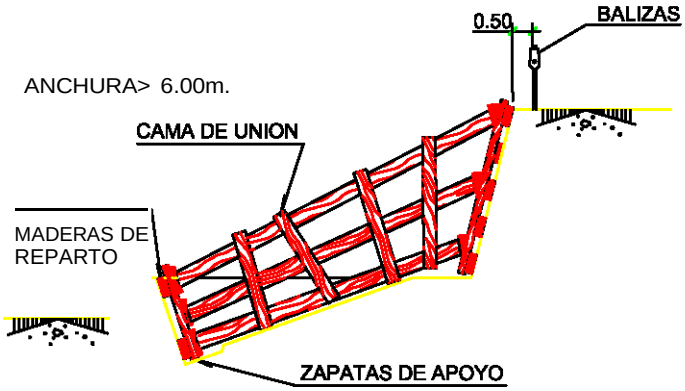
ANCHURA< 3.00m.

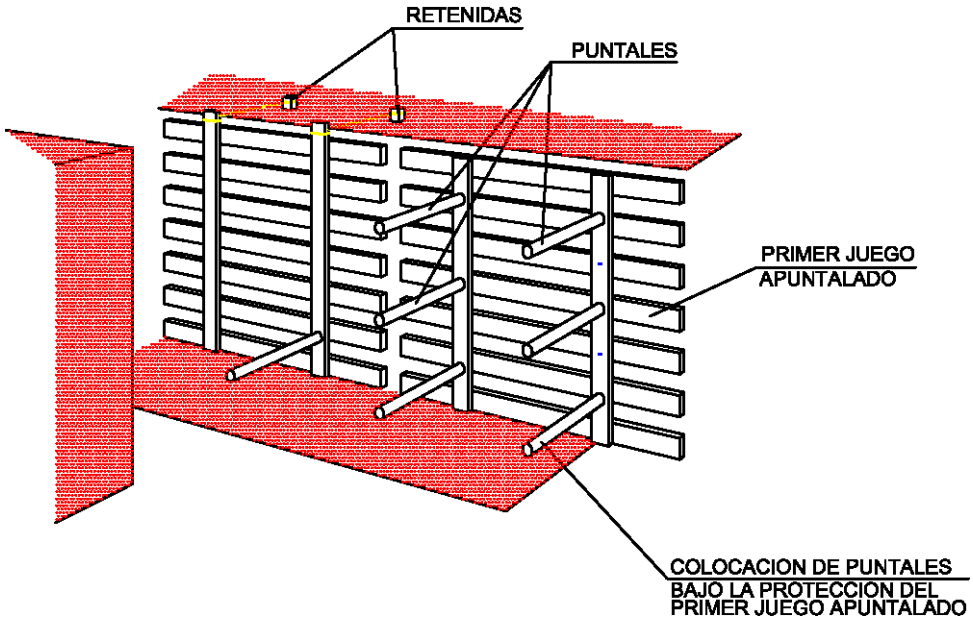


ANCHURA< 6.00m.



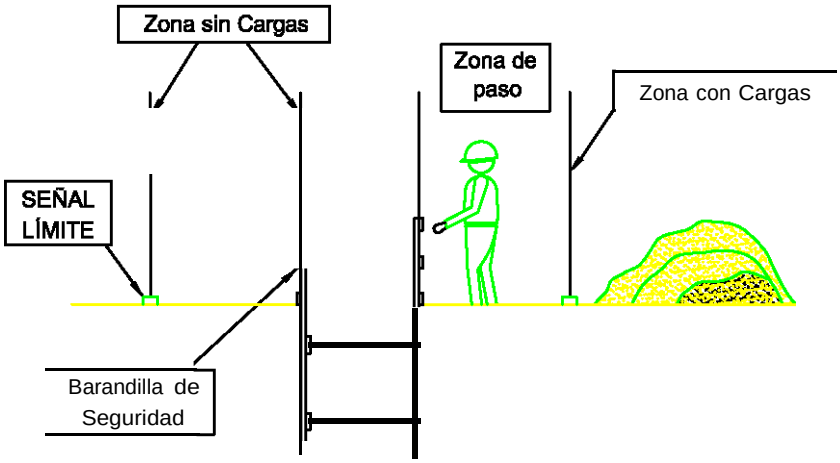
ANCHURA> 6.00m.

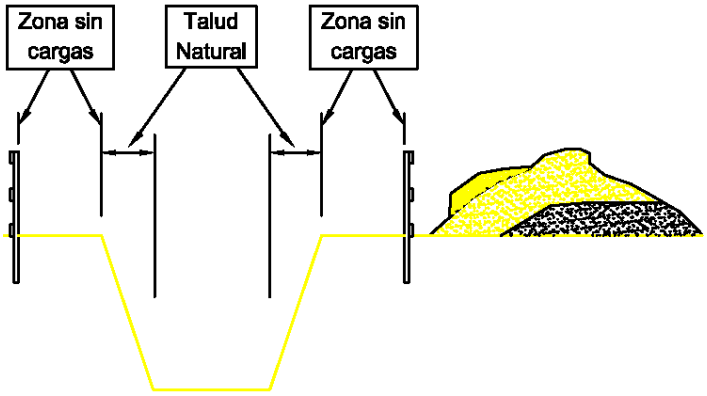


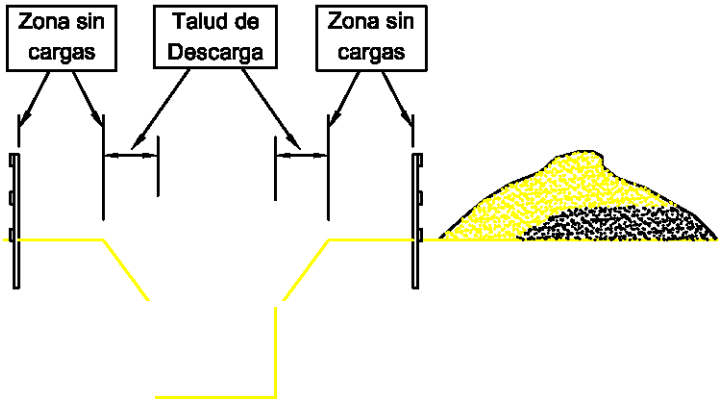


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA.SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LAAPROXI-MACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

PROTECCIONES EN ZANJAS 4







PROTECCIONES EN ZANJA55

Zona Libre

Zona de Talud

Zona Para Rodadura

de Cargas

Zona Compactada

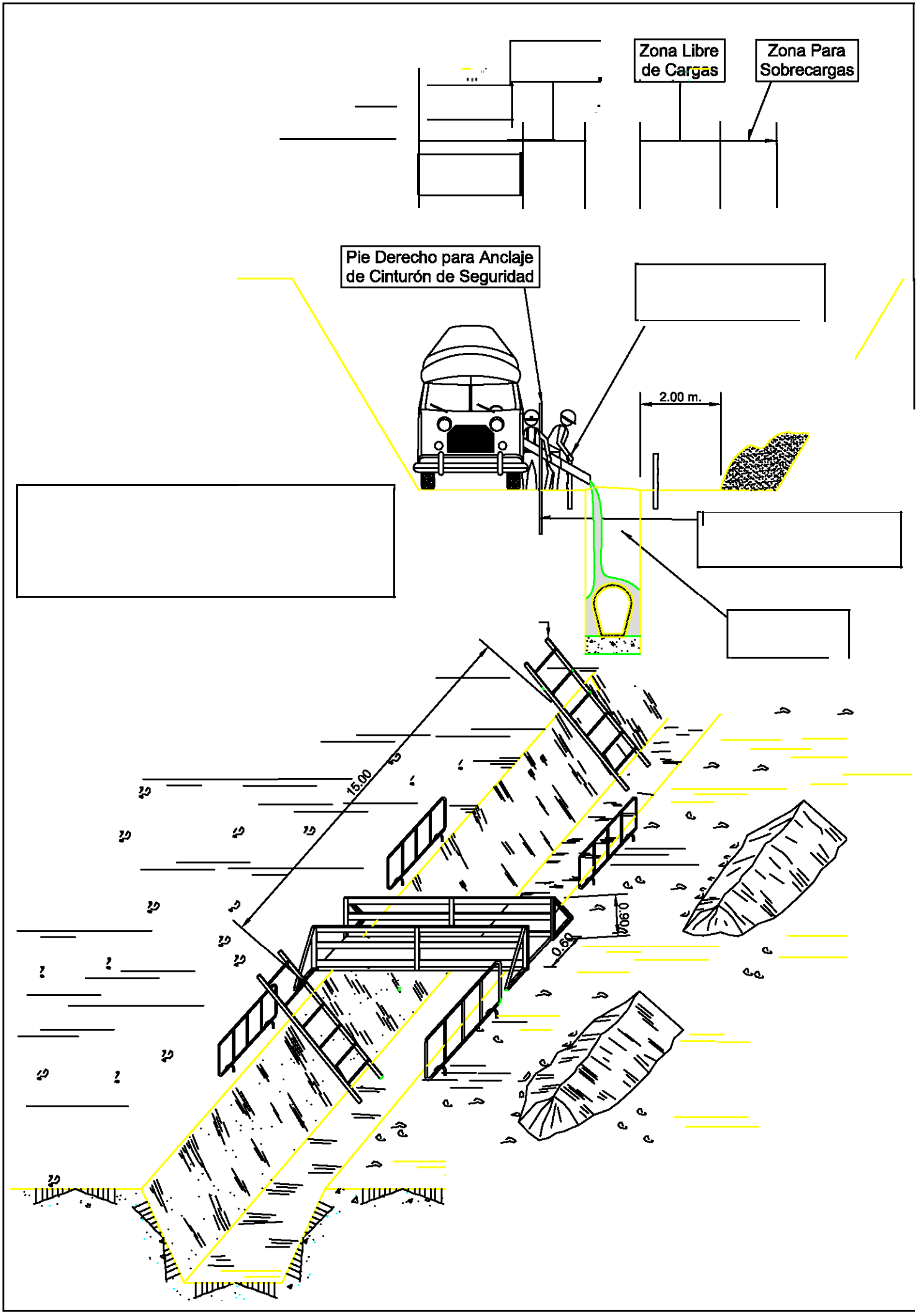
Tramo de Barandilla desmontada unicamente en el del Vertido

• Mientras se realiza el Honnigonado por detrás del Tajo, se procede tras el Fraguado alcierre de la Zanja.
* Tramo abierto, el estrictamente necesario para instalar Tramo de Tuberia y Hormigonar el Tramo anterior.
* Cuanto menor tiempo permanezca abierta la zanja, mayor seguridad, pese a ello, puede necesitar entibación.

Puede sustituirse por un punto seguro del Medio Natural, 6 por otro realizado para tal fin

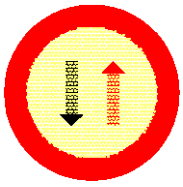
ESCALERA DE ACCESO

Relleno Realizado Posteriormente lo antes Posible

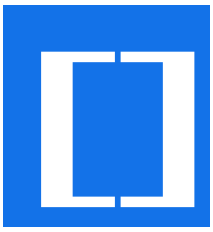

Zona Libre de Cargas
Zona Para Sobrecargas
Pie Derecho para Anclaje de Cinturón de Seguridad
2.00 m.
15.00
0.90
0.60

SE ALES DE REGLAMENTACION, PRIORIDAD Y DE OBLIGACION 1

SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 6.3-IC (SEfíiALIZACION DE OBRAS)

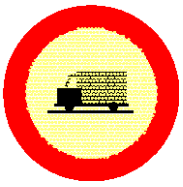


TR-5
PRIORIDAD AL
SENTIDO CONTRARIO



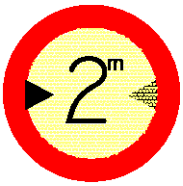
TR-6
PRIORIDAD RESPECTO

TR-101
ENTRADA
PROHIBIDA AL SENTIDO CONTRARIO



TR-106
ENTRADA PROHIBIDA A
VEHICULOS DESTINADOS AL
TRANSPORTE DE MERCANCIAS

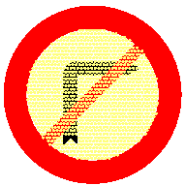
TR-201
LIMITACION DE PESO



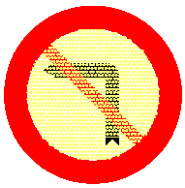
TR-204
LIMITACION DE ANCHURA

TR-205
LIMITACION ALTURA

TR-301
VELOCIDAD MAXIMA



TR-302
GIRO A LA DERECHA
PROHIBIDO



TR-303
GIRO A LA IZQUIERDA
PROHIBIDO

TR-305
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO

TR-306
ADELANTAMIENTO
PROHIBIDO A CAMIONES

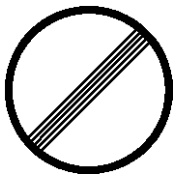
TR-305
ESTACIONAMIENTO
PROHIBIDO

TR-
400A
SENTIDO
OBLIGATO
RIO

TR-4008
SENTIDO OBLIGATORIO

TR-401A
PASO OBLIGATORIO

TR-401B
PASO OBLIGATORIO



TR-500
FIN DE PROHIBICIONES

ADELANTAMIENTO
PARA
CAMIONES

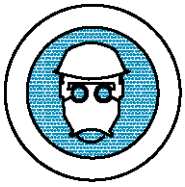
TR-501
FIN DE LIMITACION DE
VELOCIDAD

TR-503
FIN DE PROHIBICION DE

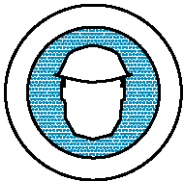
TR-502
FIN DE PROHIBICION
DE ADELANTAMIENTO

SE ALES DE REGLAMENTACION, PRIORIDAD Y DE OBLIGACION 2

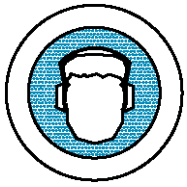
OTRAS



USO MASCARILLA



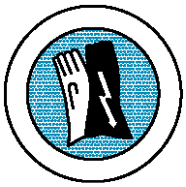
USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS

USO GAFAS

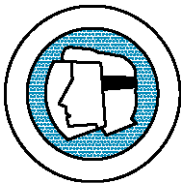
USO GUANTES



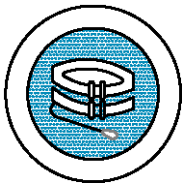
USO GUANTES DIELECTRICOS

USO BOTAS

USO BOTAS DIELECTRICOS



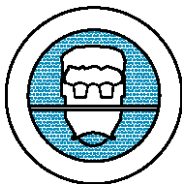
USO DE PANTALLA



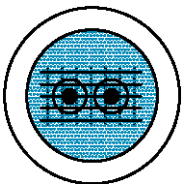
USO CINTURON DE SEGURIDAD

USO CALZADO ANTIESTATICO

USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

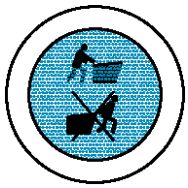


USO DE GAFAS O PANTALLAS



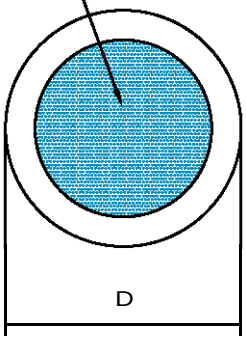
USO DE PROTECTOR FIJO

OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



EMPUJAR NO ARRASTRAR

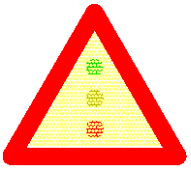
TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



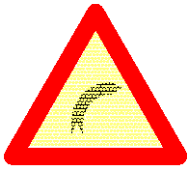
DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN	600

SEI\JALES DE PELIGRO 1

SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 8.3-IC (SEI\IALIZACION DE OBRAS)

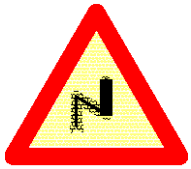


TP-3
SEMAFOROS

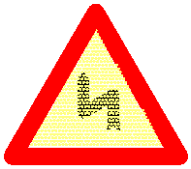


TP-13A CURVA
PELIGROSA HACIA
LA DERECHA

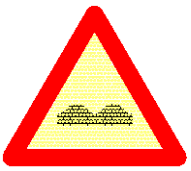
TP-13B CURVA
PELIGROSA HACIA
LA IZQUIERDA



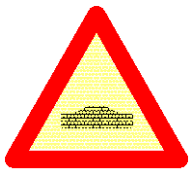
TP-14A CURVAS
PELIGROSAS HACIA
LA DERECHA



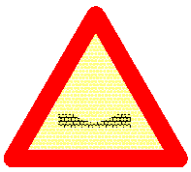
TP-14B CURVAS
PELIGROSAS HACIA LA
IZQUIERDA



TP-15
PERFIL IRREGULAR



TP-15A
RESALTO



TP-156
BADEN

TP-17
ESTRECHAMIENTO DE
CALZADA

TP-17A
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA DERECHA

TP-17B
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA IZQUIERDA

TP-18
OBRAS

TP-19
PAVIMENTO DESLIZANTE

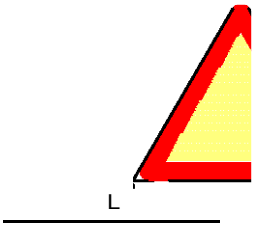
TP-26
DESPRENDIMIENTOS

TP-25
CIRCULACION EN LOS
DOS SENTIDOS

TP-28
PROYECCION
DE GRAVILLA

TP-30
ESCALON LATERAL

TP-50
OTROS PELIGROS



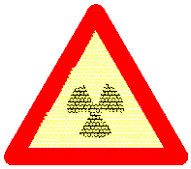
DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA	1.750
CTRA.CONVENCIONAL CON ARCEN	1.350
CTRA.CONVENCIONAL SIN ARCEN	900

SEI\JALES DE PELIGRO 2

OTRAS

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLO SION



RIESGO RADIACION

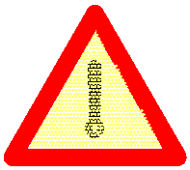
RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACI ON

RIESGO ELECTRICO

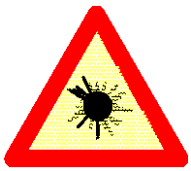
CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

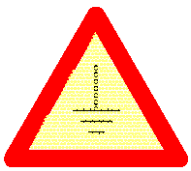


ALTA TEMPER ATURA

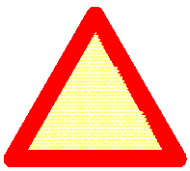
BAJA TEMPERAT URA



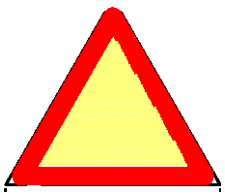
RADIACIONES LASER



TIERRAS PUESTAS



PELIGRO GENERICO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN	900

SEr\IALES DE PROHIBICION

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EIPASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAfilANTES EN CARRETILLA

PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES

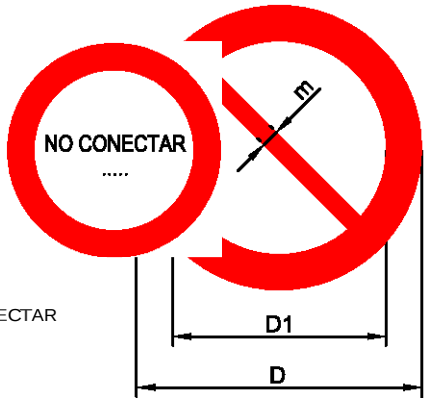
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

PROHIBIDO EIPASO

NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

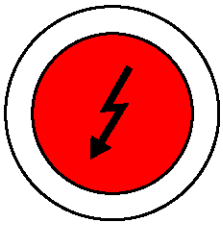
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



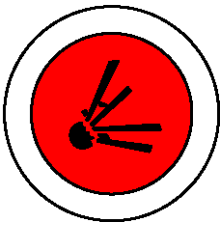
NO CONECTAR

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

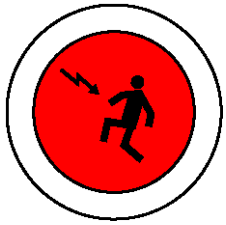


RIESGO ELECTRICO



RIESGO EXPLOSION

RIESGO DE INCENDION



RIESGO ELECTRICO

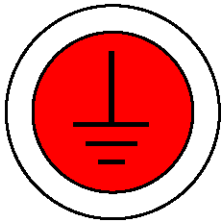
RIESGO DE INTOXICACION

RIESGO DE RADIACION

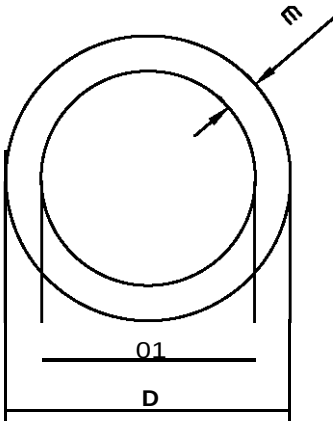
RIESGO ELECTRICO

RIESGO ELECTRICO (TRABAJOS)

RIESGO CORROSION

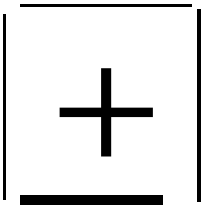


TIERRAS PUESTAS

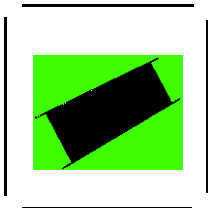


DIMENSIONES EN mm		
D	01	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEI\IALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION 1



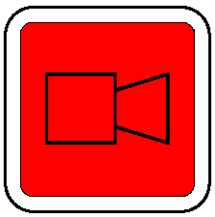
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



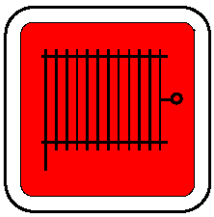
CAMILLA DE SOCORRO

EXTINTOR

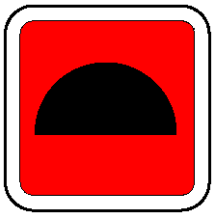
TELEFONO A IJTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



AVISADOR SONORO



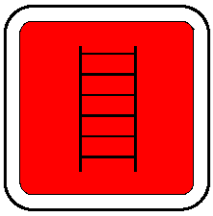
BOCA DE INCENDIO



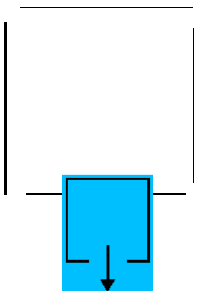
MATERIAL CONTRA INCENDIO

PULSADOR DE ALARMA

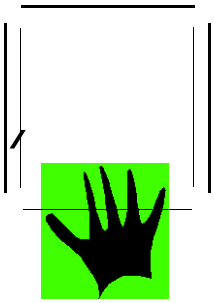
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



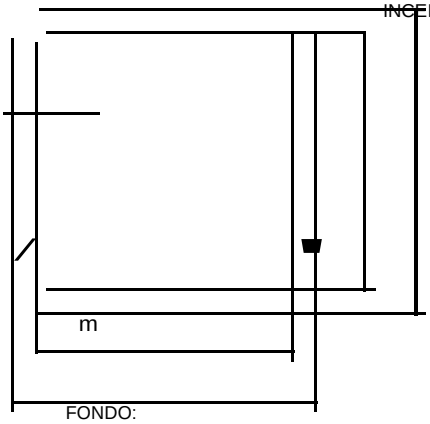
ESCALERA DE INCENDIO



INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



L1

L

r-.

V

:::::j

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

ANEJO 12
ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION

ÍNDICE

1. OBJETO DEL TRABAJO 1

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN (EN TN Y M3) CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA RE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO. 2

2.1. Residuos procedentes de demolición 2

2.2. Residuos procedentes de construcción 12

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS. 22

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. 23

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCDS. 27

6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN. 28

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. 30

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 32

9. CONCLUSIONES 33

1. OBJETO DEL TRABAJO

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 Plan de Gestión de RCDs, conforme a lo dispuesto en el art. 4.1.a), con el siguiente contenido:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDS QUE SE GENERARÁN (EN TN Y M3) CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA RE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO.

2.1. Residuos procedentes de demolición

A partir de la medición obtenida del presupuesto del proyecto los previsibles RCDs que se generarán en la obra serán los reflejados en la tabla Nº1.

Según el listado de residuos que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación de los RCDs descritos en el apartado anterior corresponde a la tabla Nº2

En esta obra ninguno de los RCDs a generar presentan la calificación de “residuos peligrosos”.

TABLA Nº1

Estimación de residuos en OBRA		
MEDICIONES DEL PROYECTO QUE GENEREN RESIDUOS: DEMOLICIONES		
Excavación Obras de Fábrica	563,54	m³
		m³
Demolición de obras de fábrica	96,35	m³
demolición de firme	4125,89	m³
		m²
RESIDUOS DIRECTOS EXCAVACIÓN		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación no reutilizadas	2126,00	m³

A.1.: RCDs Nivel II			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	4.783,00	1,40	2126,00

A.2.: RCDs Nivel II			
	Tn	d	V
Evaluación del peso por tipología de RDC en Residuos de DEMOLICIÓN	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Asfalto	22,34	1,30	17,19
2. Madera	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	**22,34**		**17,19**
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Arena Grava y otros áridos	6.523,45	1,50	2.694,14
2. Hormigón	63,98	1,50	42,65
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	**6.587,43**		**2.736,79**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	**0,00**		**0,00**

TABLA Nº2

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	4.783,00 m³	7.174,50 Tn
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m³	0,00 Tn
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m³	0,00 Tn

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
	1. Asfalto					
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	22,344 m³	29,05 Tn
	2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn

	3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 03	Plomo			0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 04	Zinc			0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 06	Estaño			0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn
	4. Papel					
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn
	5. Plástico					
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn
	6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn
	7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn

RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	**Peso**
1. Arena Grava y otros áridos					

X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2609,38	3914,07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3914,07	5871,11
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	63,98	95,96
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00
	4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	Peso
1. Basuras					
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,0000	0,0000
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000

	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000

		contienen SP's				
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0000	0,0000
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,0000	0,0000
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	08 01 11	Sobrantes de	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000

		pintura o barnices				
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,0000	0,0000

2.2. Residuos procedentes de construcción

A partir de la medición obtenida del presupuesto del proyecto los previsibles RCDs que se generarán en la obra serán los reflejados en la tabla Nº3.

Según el listado de residuos que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación de los RCDs descritos en el apartado anterior corresponde a la tabla Nº4

En esta obra ninguno de los RCDs a generar presentan la calificación de “residuos peligrosos”.

CONSTRUCCIÓN

TABLA Nº3

Estimación de residuos en OBRA		
MEDICIÓN PARA ESTIMAR RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN		
m2 de Calzada	33.482,11	m²
m2 de Pavimento de Acerado o Calzada de Hormigón	-	m²
Ml de Tubo de Drenaje o 10 ml de Cuneta Revestida	-	ml
m2 de Tablero de Estructura / Solera	-	m²
ml de Calzada para pintar	-	ml
ml de Canalización para instalaciones	-	ml
Plazo de Obra	X	meses

A.1.: RCDs Nivel II			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II			
	Tn	d	V
Evaluación Teórica del peso por tipología de RDC, en Residuos por CONSTRUCCIÓN	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Asfalto	6,53	1,30	5,02
2. Madera	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,00	1,50	0,00
4. Papel	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	1,20	0,00

TOTAL estimación	**6,53**		**5,02**
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Arena Grava y otros áridos	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	**0,00**		**0,00**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	5,21	0,90	5,79
2. Potencialmente peligrosos y otros	24,45	0,50	48,90
TOTAL estimación	**29,66**		**54,69**

TABLA Nº4

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Volumen	Peso	Porcentajes estimados
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m³	0,00 Tn	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m³	0,00 Tn	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00 m³	0,00 Tn	0,05

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Volumen	Peso	
	1. Asfalto						
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	6,529 m³	8,49 Tn	Total tipo RCD
	2. Madera						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado	0,000 m³	0,00 Tn	Total tipo RCD

				RNPs			
	3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn	0,07
	17 04 03	Plomo			0,000 m³	0,00 Tn	0,05
	17 04 04	Zinc			0,000 m³	0,00 Tn	0,15
0	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,000 m³	0,00 Tn	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,000 m³	0,00 Tn	0,10
	4. Papel						
0	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn	Total tipo RCD
	5. Plástico						
0	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn	Total tipo RCD
	6. Vidrio						
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn	Total tipo RCD
	7. Yeso						
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000 m³	0,00 Tn	Total tipo RCD

RCD: Naturaleza pétrea	**Tratamiento**	**Destino**	**Volumen**	**Peso**

	1. Arena Grava y otros áridos						
0	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	0,40
0	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	Diferencia tipo RCD
	2. Hormigón						
0	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos						
0	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	0,10
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	Diferencia tipo RCD
0	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,00	0,90
	4. Piedra						

	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00	0,00	Total tipo RCD

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Volumen	Peso	
	1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,82	1,64	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	3,39	3,05	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros						
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,0000	0,0000	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,04

		alquitran de hulla					
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01

		contienen mercúrio					
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,0000	0,0000	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,0000	0,0000	0,01
x	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Depósito / Tratamiento		6,0000	9,0000	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,0000	0,0000	0,01
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	20 01 21	Tubos	Depósito /		0,0000	0,0000	0,02

		fluorescentes	Tratamiento				
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
0	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	Diferencia tipo RCD
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,20
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,02
0	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,08
	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,0000	0,0000	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,0000	0,0000	0,02

3. EDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

El objetivo es intentar prevenir y minimizar la producción de residuos de construcción y demolición en principio. Y, en todo caso, para aquellos residuos que no se puedan evitar, se pretende en primera instancia reutilizarlos en obra, como primera alternativa antes de valorizarlos en lo posible, es decir, aprovechar todos los recursos que puedan contener. Por último, si no queda otra solución, eliminarlos de forma segura.

Entre las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto se encuentran:

- Potenciar los procesos constructivos eficientes en los que se disminuya el uso de recursos materiales y la generación de residuos en la obra.
- Fomentar las tecnologías limpias y la gestión avanzada de los residuos.
- Formar e informar a las empresas y sus trabajadores en las diferentes políticas de prevención de residuos.
- A nivel de fabricantes de materiales, se deben de desarrollar políticas con respecto a la prevención de:
    - Construcción de materiales orientada a la recuperación de los mismos.
    - Prevención cualitativa.
    - Diseños en los mismos para múltiples usos.
- A nivel de empresas constructoras y todos los miembros de las cadenas de suministro debe implementar la educación y aprendizaje dentro de sus organizaciones, con el objetivo de mejorar las prácticas en gestión de residuos, como son:
    - Poner énfasis creciente sobre la mejor gestión en obra con el fin de prevenir deterioro de los materiales fuera de carga y almacenado.
    - La clasificación correcta de los materiales.
- A nivel de promotores y contratistas deben desarrollar códigos de prácticas a nivel nacional para incluir:
    - demolición selectiva y/o separación de residuos;
    - no mezclar residuos peligrosos con los que no lo son, incluyendo el

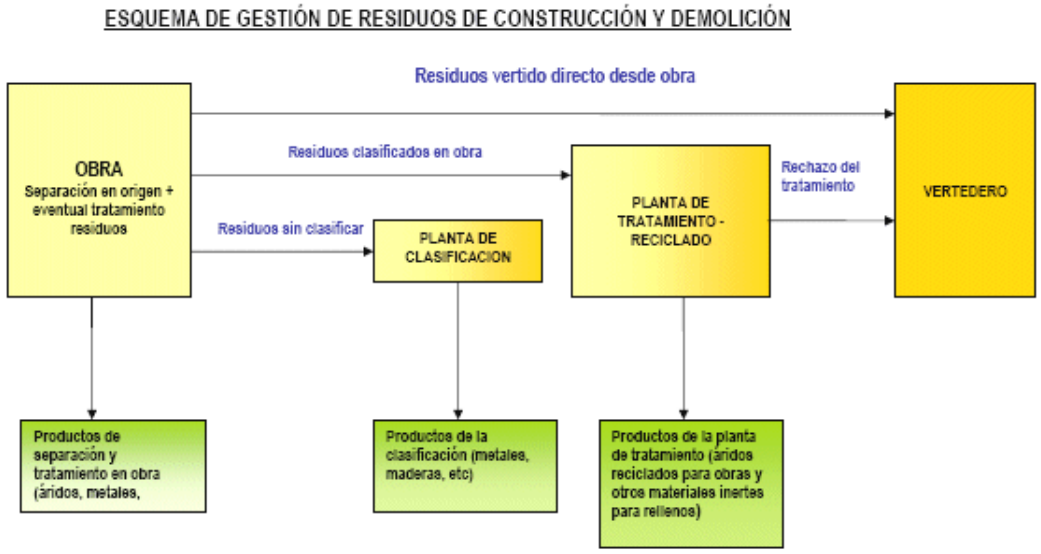
almacenamiento y la recogida selectiva;

  - prevención de la contaminación;

- A nivel de especificaciones de construcción deben dar preferencia a:
  - materiales primarios y productos reciclables;
  - los materiales derivados de la construcción y demolición que reúnan todos los requisitos técnicos pertinentes;
- Los Promotores y contratistas deben preparar Planes de Gestión Medioambiental conforme a la certificación ISO 14001.
- Un Plan de Gestión Medioambiental debe tener en cuenta el Análisis del Ciclo de Vida y la disposición temporal de los trabajos de construcción. El proyecto debe cubrir el proceso de construcción entero, siendo añadido en cada nivel por el equipo del proyecto, el constructor y el contratista de la demolición, etc.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

A continuación se diferencian las diferentes operaciones con las que se puede tratar un RCDs:



- **REUTILIZACIÓN:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el

que fue diseñado originariamente. Dejaría por lo tanto de ser un residuo.

• **VALORIZACIÓN:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/30412002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN:

- R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R6 Regeneración de ácidos o de bases.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

• **RECICLADO:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía. Es una forma de valorizar como ya hemos visto.

• **ELIMINACION:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

- D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o Iodos en el suelo, etc.).
- D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4 Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o Iodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7 Vertido en el mar, incluido la inserción en el lecho marino.
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo

y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).

- D10 Incineración en tierra.
- D11 Incineración en el mar.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

4.1.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Se prevé la utilización de los materiales procedentes de la excavación de desmontes y obras de fábrica, y de los cajeos de firme para la formación de los terraplenes de la propia obra, así como para la restitución de la topografía de las zonas de carretera que quedan en desuso una vez ejecutada la actuación, y pro último para la restitución y mejora de fincas agrícolas a petición de los propietarios. No obstante, se prevé un excedente de este tipo de material que será retirado a vertedero autorizado

4.2.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Los materiales que nos quedan como RCDs no son objeto de revalorización ni reciclado en obra, por lo que los materiales no peligrosos, en principio, se acopiarán para su destino a vertedero en distintos contenedores según la separación y clasificación prevista. Los contenedores previstos en esta obra son:

CONTENEDORES	
0	Hormigón

0	Metal
3	Madera
1	Plástico
0	Papel y Cartón
0	Mezcla
4	SP´s

4.3.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

El destino previsto para las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas no reutilizables en obra será inicialmente el acondicionamiento de fincas rústicas cercanas y como última alternativa el vertido en vertederos de inertes autorizados.

El destino previsto para los RCDs será la planta de gestión de RCDs de Linares.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCDS.

Dentro de las acciones a realizar para la ejecución de la separación de los RCDs destacan:

- **TRATAMIENTO PREVIO:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero La Recogida Selectiva es por lo tanto un tratamiento previo que supone la recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, y que permite la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

- **ALMACENAMIENTO:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su

valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. Estos almacenamientos son necesarios para realizar la recogida selectiva y para proceder a la reutilización de materiales.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas

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

6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra,

planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación de:
Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
En nuestro caso las instalaciones de almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de residuos serán mediante una serie de acopios/contenedores de los distintos RCDs, efectuando su separación manualmente en:

- Acopios/contenedores de hormigón.
- Acopios/contenedores de ladrillos, tejas y material cerámico.
- Acopios/contenedores de metales.

A continuación se muestra el plano de situación de los contenedores de RCDs,

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m3, contadores metálico específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de

residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso, se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La Gestión a valorar en este Estudio corresponde al proceso de separación, eliminación y transporte de los RCDs generados, incluyendo la separación y acopio en contenedores y canon de Gestor o vertedero, y el transporte a las instalaciones de gestión o vertido.

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.

TÍTULO DEL PROYECTO:

ACONDICIONAMIENTO GENERAL DE LA JH-6082 HASTA EMBALSE DE GUADALEN

DISTRIBUCIÓN DE RCD´S NIVEL II	Volumen Agrupado					
	Demolición	Construcción	TOTAL	Tipo de Transporte	Destino	Nº Viajes
Hormigón	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³			0
Metal	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³			0
Madera	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³			0
Plástico	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³			0
Papel y Cartón	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³			0
Mezcla	2.753,98 m³	5,02 m³	2.759,00 m³	Camión de 16 Tn	Vertedero de Inertes	414
SP´s	0,00 m³	48,90 m³	48,90 m³	Contenedores de 4 m³	Gestor Autor. RDC´s	13

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

Tipología RCDs	Estimación (Tn)			Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/Tn)		Importe
	Construcción	**Demolición**	**TOTAL**	**CANON**	**DESTINO**	
A1 RCDs Nivel I						
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4.783,00	4.783,00	1,00 €/Tn	Vertedero de Inertes	4.783,00 €
A2 RCDs Nivel II						
Hormigón	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn			- €
Metal	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn			- €
Madera	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn			- €
Plástico	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn			- €
Papel y Cartón	0,00 Tn	0,00 Tn	0,00 Tn			- €
Mezcla	6,53 Tn	6.609,77 Tn	6.616,30 Tn	1,00 €/Tn	Vertedero de Inertes	6.616,30 €
SP´s	24,45 Tn	0,00 Tn	24,45 Tn	30,00 €/Tn	Gestor Autor. RDC´s	733,50 €

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

B1.- Transporte	**Precios (€)**	**TOTAL** Gestor RCD´s	**TOTAL** Vertedero	**Distancia (Km) (mínima 45 Km en cont)** Gestor RCD´s	**Distancia (Km) (mínima 45 Km en cont)** Vertedero	**Importe**
	Tn/Km	Tn	Tn	**linares**	**Linares**	
Transporte con Camión de 16 Tn	0,13 €	0,00 Tn	11.399,30 Tn	21 Km	21,00 Km	- €
	1Cont/Km	Nº Unidades	Nº Unidades			0,00
Transporte con Contenedor de 4 m³	0,90 €	13 Uds	0 Uds	21,00 Km	21,00 Km	- €
	1Saca/Km	Nº Unidades	Nº Unidades			0,00
Transporte con Sacas de 1 m³	0,90 €	0 Uds	0 Uds	21,00 Km	21,00 Km	- €
B2.- Coste por alquiler de Contenedores						80,00 €
B3.- Costes de gestión y separación						266,83 €
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs						**12.479,63 €**

9. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto redactado.

ANEJO 13 CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL 1

3 MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD 1

3.1 Terraplenes 2

3.1.1 Control de los materiales 2

3.1.2 Control de la extensión y compactación 2

3.2 Zahorra artificial 3

3.2.1 Control de los materiales 3

3.2.2 Control de la extensión y compactación 3

3.3 Hormigones 4

3.4 Riegos de imprimación y adherencia 4

3.5 Mezclas bituminosas en caliente 4

3.5.1 Control de los materiales 4

3.5.2 Control de fabricación 5

3.5.3 Control de la extensión y compactación 6

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO 6

4.1 Terraplenes 6

4.2 Zahorra artificial 7

4.3 Tratamientos superficiales 7

4.4 Hormigones 8

4.5 Mezclas asfálticas en caliente 8

4.6 Presupuesto total 9

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza una estimación del número y tipo de ensayos que se consideran necesarios para llevar a cabo el control de calidad de los materiales a emplear. Para realizar dicho plan de control de calidad se ha seguido básicamente las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras de la Dirección General de Carreteras (M.O.P.U 1978).

2 PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL

Las actuaciones del control de calidad se materializan durante la ejecución de las obras en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales y equipos
- Control de ejecución
- Pruebas finales de servicios

El presente Plan de Control de Calidad establecerá los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

3 MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

3.1 Terraplenes

3.1.1 Control de los materiales

- En el lugar de procedencia:

  Tomar muestras representativas del material en cada desmonte o préstamo para efectuar los siguientes ensayos:

  - Por cada 7.500 m^3 de material

    1 Proctor Normal
    1 Granulométrico.
    1 Determinación de límites de Atterberg.

  - Por cada 15.000 m^3 de material

    1 CBR de laboratorio.
    1 Determinación de materia orgánica.

- En el propio tajo o lugar de empleo:

  Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

3.1.2 Control de la extensión y compactación

- Cada 10.000 m3 de material compactado

  4 humedades y densidades "in situ"

3.2 Zahorra artificial

3.2.1 Control de los materiales

- En el lugar de procedencia:

Tomar muestras representativas del material en cada cantera para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.500 m3 de material

  1 Equivalentes de arena.

- Por cada 2.500 m3 de material

  1 Granulométrico.

  1 Determinación de límites de Atterberg.

- Por cada 5.000 m3 de material

  1 Proctor Modificado

- Por cada 15.000 m3 de material

  1 CBR de laboratorio.

  1 Desgaste de Los Ángeles.

  2 Caras de fractura.

- En el propio tajo o lugar de empleo:

  Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

3.2.2 Control de la extensión y compactación

- Cada 2.000 m3 de material compactado

  4 humedades y densidades "in situ"

3.3 Hormigones

Se realizarán los siguientes controles:

En aletas, pozos y revestimientos de obras de fábrica: 1 familia cada 75 m^3

3.4 Riegos de imprimación y adherencia

1 ensayo de identificación de cada tipo de ligante empleado

3.5 Mezclas bituminosas en caliente

3.5.1 Control de los materiales

- En el lugar de origen

ÁRIDOS:

Tomar muestras representativas del material en cada cantera para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 4.000 m3 de árido grueso, tamaño superior al tamiz 2,5 UNE
  1 Desgaste de los Ángeles.
  1 Densidad relativa.
  1 Absorción.

- Por cada 2.000 m3 de árido fino
  1 Densidad relativa.
  1 Absorción.

- Por cada 1.000 m3 de árido clasificado
  1 Granulométrico

- Por cada 2.000 m3 de cada tamaño de árido clasificado
  1 Índice de lajas
  1 Cara de fractura

- En el propio tajo o lugar de empleo:

  En acopios de central:

FÍLLER:

Tomar muestras de cada procedencia para efectuar los siguientes ensayos:

- Una vez

  1 Densidad aparente en tolueno

  1 Granulométrico

LIGANTES:

De cada partida en obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomará muestra para la realización de los siguientes ensayos:

- De cada diez partidas recibidas en obra

  1 penetración

3.5.2 Control de fabricación

Mezcla de áridos en frío

Sobre muestras tomadas aleatoriamente en la cinta suministradora, y antes de la entrada en el secador, efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 10.000 T de mezcla

  1 Granulométrico

  1 Equivalente de arena

Áridos clasificados en caliente:

Sobre muestras tomadas aleatoriamente en los silos de áridos en caliente, efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 5.000 T de mezcla

  1 Granulométrico por cada tamaño de árido

Mezcla bituminosa

Sobre muestras tomadas aleatoriamente en los camiones receptores de la descarga de la planta, efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.500 T de mezcla

  1 Extracción de betún.
  1 Granulométrico del árido procedente de la extracción.
  1 Marshall completo.

- En todos los camiones que salen de la planta

  Temperatura

3.5.3 Control de la extensión y compactación

Sobre probetas tomadas aleatoriamente de la capa de mezcla compactada efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.000 ml de mezcla compactada en todo su ancho

  1 densidad
  1 Proporción de huecos

4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TERRAPLENES

VOLUMEN TOTAL DE TERRAPLEN 78,25 m3

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
PROCTOR NORMAL	1	43,27 €	43,27 €
GRANULOMETRICO	1	27,05 €	27,05 €
LIMITES DE ATTERBERG	1	24,04 €	24,04 €
CBR DE LABORATORIO	1	111,19 €	111,19 €
MATERIA ORGANICA	1	25,24 €	25,24 €
DENSIDAD " IN SITU "	1	8,41 €	8,41 €
HUMEDAD " IN SITU "	1	8,41 €	8,41 €
TOTAL TERRAPLENES			247,62 €

ZAHORRA NATURAL

VOLUMEN DE ZAHORRA NATURAL 97,82 m3

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
GRANULOMETRICO	1	31,25 €	31,25 €
EQUIVALENTE DE ARENA	1	15,63 €	15,63 €
LIMITES DE ATTERBERG	1	24,04 €	24,04 €
PROCTOR MODIFICADO	1	66,11 €	66,11 €
CBR DE LABORATORIO	1	132,22 €	132,22 €
DESGASTE LOS ANGELES	1	81,14 €	81,14 €
DENSIDAD " IN SITU "	1	8,41 €	8,41 €
HUMEDAD " IN SITU "	1	8,41 €	8,41 €
TOTAL ZAHORRA NATURAL			367,22 €

ZAHORRA ARTIFICIAL

VOLUMEN DE ZAHORRA ARTIFICIAL 11.718,74 m3

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
GRANULOMETRICO	5	31,25 €	156,26 €
EQUIVALENTE DE ARENA	8	15,63 €	125,01 €
LIMITES DE ATTERBERG	5	24,04 €	120,20 €
PROCTOR MODIFICADO	3	66,11 €	198,33 €
CBR DE LABORATORIO	1	132,22 €	132,22 €
DESGASTE DE LOS ANGELES	1	81,14 €	81,14 €
CARAS DE FRACTURA	2	21,04 €	42,07 €
DENSIDAD " IN SITU "	24	8,41 €	201,94 €
HUMEDAD " IN SITU "	24	8,41 €	201,94 €
TOTAL ZAHORRA ARTIFICIAL			1.259,12 €

PIEDRA

VOLUMEN DE PIEDRA	46,78 m3

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
GRANULOMETRICO	1	31,25 €	31,25 €
DESGASTE DE LOS ANGELES	1	81,14 €	81,14 €
CARAS DE FRACTURA	1	21,04 €	21,04 €
TOTAL PIEDRA			133,42 €

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

SUPERFICIE TRATAMIENTOS	33.482 m2
VOLUMEN ARIDOS	1.674,09 m3
TN. BETUN	167,41 Tn

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
GRANULOMETRICO	4	25,84 €	103,37 €
DESGASTE DE LOS ANGELES	2	81,14 €	162,27 €
ADHESIVIDAD	2	43,27 €	86,55 €
INDICE DE FORMA	2	53,49 €	106,98 €
CARAS DE FRACTURA	3	21,04 €	63,11 €
IDENTIFICACION DE EMULSION	1	168,28 €	168,28 €
TOTAL TRATAMIENTOS SUPERFICIALES			690,56 €

HORMIGONES

VOLUMEN HM-12,5	0,00 m3
VOLUMEN HM-15	1.743,84 m3
VOLUMEN HM-17,5	0,00 m3
VOLUMEN HM-20	73,88 m3
VOLUMEN HM-25	0,00 m3
PESO ACERO EN BARRAS CORRUGADAS	0,00 Kg

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
SERIES ROTURA COMPRESION	25	51,09 €	1.277,15 €
ENSAYO COMPLETO BARRAS DE ACERO SEGUN EHE	0	108,18 €	0,00 €
TOTAL HORMIGONES			1.277,15 €

RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
IDENTIFICACION DE EMULSION	2	168,28 €	504,84 €
TOTAL RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA			504,84 €

MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

PESO TOTAL MEZCLAS	12.254,46 Tn
PESO TOTAL DE ARIDOS	11.641,74 Tn
VOLUMEN ARIDO GRUESO	3.608,94 m3
VOLUMEN ARIDOS FINOS	2.211,93 m3
PESO TOTAL DEL BETUN	612,72 Tn
LONGITUD DEL CAMINO	4.783,16 m

ENSAYO	Nº UNIDADES	PRECIO	SUBTOTAL
DESGASTE DE LOS ANGELES	1	81,14 €	81,14 €
DENSIDAD RELATIVA ARIDO GRUESO	1	18,03 €	18,03 €
ABSORCION ARIDO GRUESO	1	38,46 €	38,46 €
DENSIDAD RELATIVA ARIDOS FINOS	2	18,03 €	36,06 €
ABSORCION ARIDOS FINOS	2	38,46 €	76,93 €
GRANULOMETRICO ARIDOS CLASIFICADOS	6	31,25 €	187,52 €
INDICE DE LAJAS EN CADA TAMAÑO DE ARIDO CLASIFICADO	9	35,46 €	319,14 €
CARAS DE FRACTURA EN CADA TAMAÑO DE ARIDO CLASIFICADO	9	21,04 €	189,32 €
GRANULOMETRICO FILLER	1	23,44 €	23,44 €
DENSIDAD APARENTE EN TOLUENO	1	24,04 €	24,04 €
PENETRACION	3	43,27 €	129,82 €
GRANULOMETRICO MEZCLA ARIDOS EN FRIO	2	31,25 €	62,51 €
EQUIVALENTE DE ARENA MEZCLA DE ARIDOS EN FRIO	2	15,63 €	31,25 €
GRANULOMETRICOS ARIDOS EN CALIENTE	9	31,25 €	281,27 €
EXTRACCION DE BETUN	9	54,69 €	492,23 €
GRANULOMETRICO ARIDO DE LA EXTRACCION	9	31,25 €	281,27 €
MARSHALL COMPLETO	9	135,17 €	1.216,51 €
EXTRACCION DE TESTIGOS	5	45,08 €	225,38 €
DENSIDAD DE LA MEZCLA	5	8,11 €	40,57 €
PROPORCION DE HUECOS DE LA MEZCLA	5	5,23 €	26,14 €
TOTAL MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE			3.781,03 €
TOTAL ENSAYOS PROPUESTOS			**8.092,69 €**

4.6 Presupuesto total

El importe total de los ensayos son 8.092,69 y será a cargo del Contratista hasta un límite máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material.

El importe de los ensayos por encima de dicho limite se ra abonado independientemente.

ANEJO 14 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
   2.1. Objetivo.
   2.2. Delimitación de la zona afectada.
   2.3. Descripción del trazado.
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.
   3.1. Prevención ambiental.
   3.2. Contaminación atmosférica.
   3.3. Aguas continentales.
   3.4. Suelos.
   3.5. Residuos.
   3.6. Vertidos.
   3.7. Montes y aprovechamientos forestales.
   3.8. Incendios forestales.
   3.9. Vías pecuarias.
   3.10. Flora y fauna.
   3.11. Carreteras.
   3.12. Patrimonio histórico.
   3.13. Ordenación del territorio.
4. ENTORNO (INVENTARIO AMBIENTAL).
   4.1. Introducción.
   4.2. Clima.
   4.3. Calidad del aire.
   4.4. Geología y geomorfología.
      4.4.1. Geología General.
      4.4.2. Estratigrafía.
      4.4.3. Geomorfología.
   4.5. Hidrogeología.
   4.6. Suelo.
   4.7. Agua.

4.8. Paisaje.
4.9. Vegetación
4.10. Fauna
4.11. Aspectos Socio-Económicos.
4.12. Patrimonio (Histórico-cultural)
5. ACCIONES SUPCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTO.
5.1. Fase de construcción.
5.2. Fase de funcionamiento.
6. VALORACIÓN CUALITATIVA.
6.1. Interacción entorno-proyecto. Matriz de identificación.
6.1.1. Fase de construcción
6.1.2. Fase de funcionamiento
6.1.3. Matriz de identificación.
6.2. Valoración cualitativa de los impactos
6.2.1. Matriz de valoración cualitativa.
6.3. Informe cualitativo.
7. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS
7.1. Calidad del aire.
7.2. Protección de aguas
7.3. Residuos.
7.4. Protección del suelo.
7.5. Protección de la vegetación.
7.6. Protección de la fauna.
7.7. Protección de las estructuras agrarias.

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, documento técnico en el que se apoya todo el proceso de decisión de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Para la redacción del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se ha seguido el siguiente esquema metodológico:

a) Descripción general del proyecto
b) Análisis del medio
c) Análisis de la acciones del proyecto susceptibles de acusas impacto
d) Análisis y evaluación cualitativa de los efectos previsibles directos e indirectos del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos y las interacciones existentes.
e) Medidas previstas para evitar, reducir o compensar los efectos negativos del proyecto

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

- Identificar los factores del medio más débiles susceptibles de recibir impacto.
- Identificar las actividades impactantes del proyecto, tanto en la fase de construcción como de explotación.
- Caracterización de los impactos sobre el medio y valoración cualitativa.
- Definir las medidas protectoras y correctoras.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.Objetivo

Dado el mal estado en el que se encuentra tanto el firme como los drenajes transversales y longitudinales de la carretera JH-6082, se plantea el Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén.

2.2. Delimitación de la zona afectada

2.3. Descripción del trazado

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

A continuación se relaciona, de manera no exhaustiva, la normativa con incidencia en este ámbito en planificación, gestión urbanística y medioambiental municipal y referida a los diferentes componentes del paisaje.

3.1. Prevención ambiental

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/1986, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA 20/7/2007).

3.2. Contaminación atmosférica

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley de 21 de noviembre de 1983 de Protección del Ambiental Atmosférico.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero que aprueba el Reglamento de Calidad del Aire (BOJA nº 30, 7/3/1996).

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

3.3.Aguas continentales

- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 julio, se aprueba el Texto Refundido
- de la Ley de Aguas. (BOE, 24/7/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan los objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, que aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

3.4. Suelos

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

3.5. Residuos

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE nº 96, 22/4/1998).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Decreto 46/1994, de 28 de julio, de gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.
- Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.

3.6. Vertidos

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Decreto 334/94, de 4 de octubre, que regula los procedimientos para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre.

3.7. Montes y aprovechamientos forestales

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, que aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía

- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.

3.8. Incendios forestales

- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, que aprueba su Reglamento de Incendios Forestales
- Decreto 152/89, de 27 de junio, sobre prevención y extinción de incendios forestales.
- Decreto 108/95, que aprueba el plan de lucha contra incendios forestales.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Andalucía (BOJA nº 144, de 15/12/2001).

3.9. Vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 15/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.10. Flora y fauna

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de Sanidad Animal.
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, sobre especies objeto de caza y pesca y su protección.
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, que regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre de la flora y la fauna silvestre.

- Decreto 104/94, de 10 de mayo, que regula el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada.
- Decreto 4/86, de 22 de enero, por el que se amplía la Lista de especies protegidas y normas para su protección en el territorio de Andalucía.

3.11. Carreteras

- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el
- Reglamento General de Carreteras (BOE nº 228, de 23 de septiembre).
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía (BOJA de 26 de julio de 2001).

3.12. Patrimonio histórico

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, que aprueba su Reglamento modificado por RD 64/94, de 21 de enero.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

3.13. Ordenación del territorio

- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 154, de 31 de diciembre).

4. ENTORNO (INVENTARIO AMBIENTAL)

4.1.Introducción

El presente apartado consiste en conocer el entorno afectado y entender su funcionamiento. Se han seleccionado unas variables y se va a llevar a cabo una síntesis y valoración de estas. Estas variables son factores que pueden o no ser objeto de alteración debido al proyecto.

MEDIO NATURAL

- Clima
- Calidad del Aire
- Geología y geomorfología
- Hidrogeología
- Suelo
- Agua
- Paisaje
- Vegetación
- Fauna

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

- Aspectos Socio-Económicos
- Patrimonio (Histórico y cultural).

4.2. Clima

Una de las características básicas del clima en Jaén es la irregularidad pluviométrica interanual, acompañada de la certeza absoluta de sequía estival. Así mismo, las lluvias presentan un carácter torrencial y se suelen concentrar en un corto período de tiempo.

La zona objeto de estudio está comprendida entre las isoyetas medias anuales de 600 mm a 700mm y una precipitación media de 400 mm anuales. Dicha precipitación media se ha obtenido por medio de la estación meteorológica de Linares, elegida como fuente más cercana ya que está situada a 12 km de Guadalén, y cuyos datos son facilitados por la Junta de Andalucía.

Las temperaturas medias oscilan entre las isotermas medias anuales de 14º y 16º.

La provincia de Jaén presenta un clima mediterráneo continental, con veranos muy calurosos y secos, e inviernos fríos y relativamente lluviosos.

Figura 4.1 Tipos climáticos de Andalucía

4.3. Calidad del aire

En Andalucía, las actividades responsables de la calidad del aire urbano son, fundamentalmente, aquellas derivadas del transporte, aunque también influyen apreciablemente los establecimientos industriales de pequeño tamaño y las calefacciones. No obstante, la calidad del aire también puede verse especialmente comprometida en áreas con elevada concentración industrial.

El presente apartado va a definir una caracterización de las emisiones existentes.

La Consejería de Medio ambiente, viene realizando desde 1992 el Inventario de Emisiones Atmosféricas con el fin de recopilar información sobre el mayor número posible de actividades contaminadoras de la atmósfera. El último inventario realizado ha sido durante el 2003 (datos de2000), en el cual, se ha ampliado el número de fuentes contaminantes y el número de elementos y compuestos contaminantes respecto a inventarios anteriores (gases de efecto invernadero, compuestos orgánicos volátiles y metales pesados).

La siguiente tabla se realizó a partir de valores guía, límite, admisibles, umbrales y de emergencia, contemplados en la legislación vigente en ese momento. Los valores de los subíndices para cualquier otro valor de concentración se obtienen por interpolación lineal.

Calidad del Aire	Intervalos del índice	SO_2 (24H) (µ/m³)[19]	Partículas (24H) (µ/m³)	NO_2 (1H) (µ/m³)[20]	CO (8H) (µ/m³)	O_3(8H) (µ/m³)[21]
BUENA	0-50	63	35	145	8000	60
ADMISIBLE	51-100	125	70	290	16.000	120
MALA	101-150	188	105	435	24.000	180
MUY MALA	>150	>188	>105	>435	>24.000	>180

Fuente: CMA

Figura 4.2 Intervalos de valores de la calidad del aire

Los resultados se pueden apreciar gráficamente, a través de los distintos mapas temáticos que pasamos a mostrar a continuación, donde Guadalén viene marcado:

- Las partículas en suspensión menores de 10 micras se emiten por varias fuentes, tanto de origen natural como de origen antrópico. Algunos procesos industriales, tráfico de vehículos y calefacciones urbanas son las principales fuentes de origen antrópico. Como podemos comprobar en el caso de Guadalén se califica dentro de una mala calidad del aire ya que está entre 80-100 µg/m3.

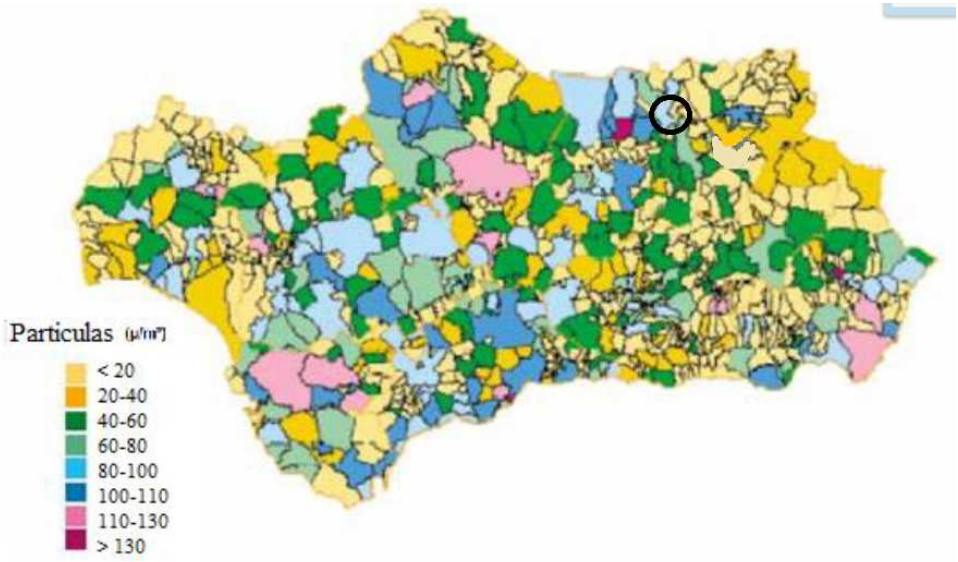


Figura 4.3 Cantidad de partículas sólidas en suspensión

- El CO2 un gas que se forma en la combustión de todo combustible, por oxidación de los átomos de carbono. Los organismos vivos lo emiten como producto final de la oxidación de azúcares y otros compuestos orgánicos que contienen carbono. La emisión de origen antropogénico se debe fundamentalmente a los procesos de generación de energía - tanto eléctrica como de calefacción y otros en instalaciones industriales-, así como en los vehículos de transporte, en plantas de tratamientos de residuos, etc.

  La concentración existente en Guadalén, como se puede comprobar en la siguiente figura, es menor a 5000 µg (la concentración máxima admisible es de 9000 µg/m3) por lo que se encuentra en un rango que no afecta al sistema.

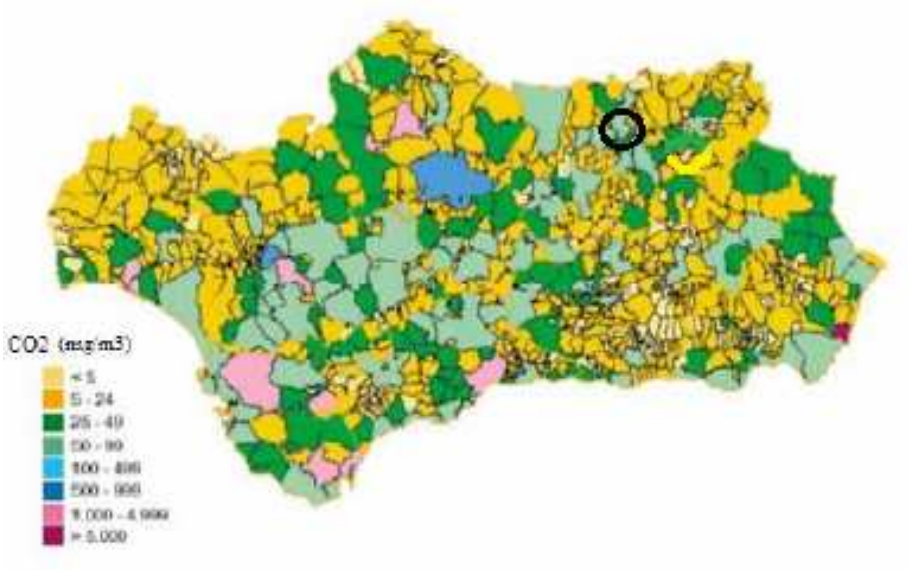


Figura 4.4 Cantidad de dióxido de carbono

- El CO se trata de un gas incoloro, inodoro e inflamable, algo más ligero que el aire. Desde un punto de vista cuantitativo, el proceso más importante que origina su formación es la combustión incompleta del carbono presente en combustibles. Las fuentes más importantes en las ciudades son los vehículos automóviles. Este hecho ha sido comprobado al observar el paralelismo existente entre intensidad del tráfico y concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente.

  Según la clasificación global relativa de los valores límites expuestos en la figura 4.5 se puede comprobar que es una calidad del aire admisible ya que se encuentra en 48 mg/m3.

Figura 4.5 Cantidad de monóxido de carbono

– El dióxido de azufre es un gas incoloro que resulta irritante a concentraciones elevadas. Se trata de un contaminante primario que cuando se encuentra en la atmósfera es susceptible de transformarse en anhídrido sulfúrico mediante oxidación.

  El origen fundamental del dióxido de azufre hay que buscarlo en los procesos de combustión de combustibles fósiles, principalmente carbón y derivados del petróleo.

  Estos combustibles presentan azufre en su composición. Este azufre se transforma en el proceso de combustión, combinándose con oxígeno, pasando de esta forma a la atmósfera. Los principales focos emisores son las centrales térmicas, las refinerías de petróleo, la industria del cobre, la del ácido sulfúrico y otras.

  De nuevo, no se cumple que está bajo mínimos la emisión de este gas en Guadalén ya que se encuentra en una zona de industrias tales como las nombradas anteriormente.

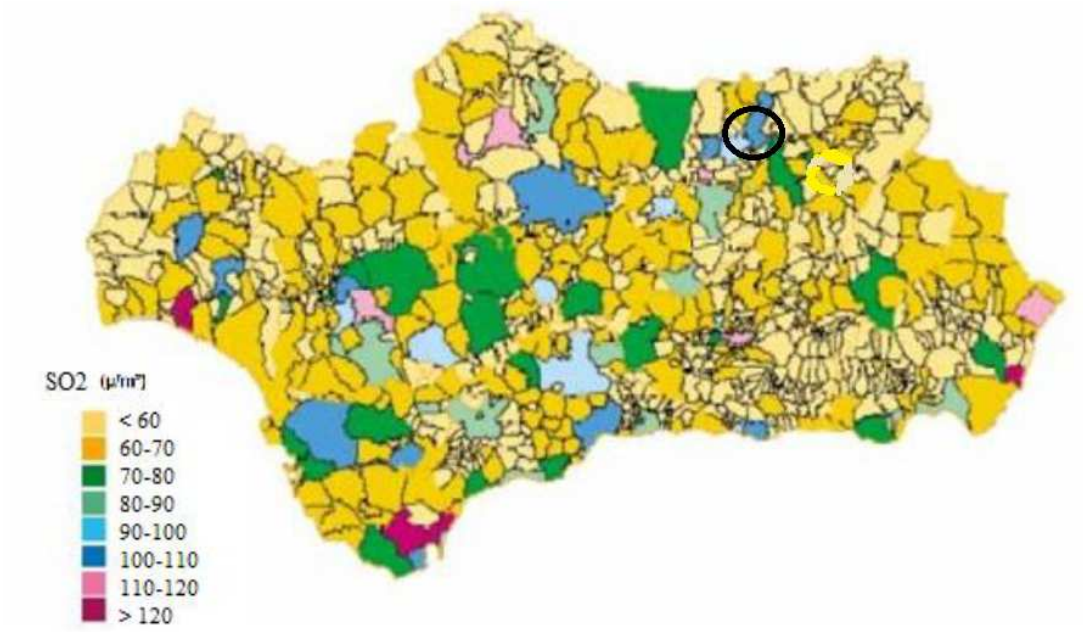


Figura 4.6 Cantidad de dióxido de azufre

- El dióxido de nitrógeno es un gas pardo-rojizo, no inflamable y tóxico que se forma, principalmente, por la oxidación atmosférica del monóxido de nitrógeno producido en los sistemas de combustión.

  El origen del dióxido de nitrógeno puede ser natural, y se da en procesos biológicos de suelos, en las tormentas, y por la oxidación del monóxido de nitrógeno natural. En cuanto a las fuentes antropogénicas, la oxidación del nitrógeno presente en el aire y en el combustible durante los procesos de combustión a alta temperatura, así como la fabricación de ácido nítrico y diversos procesos de nitración industrial son las más importantes. La fuente principal de NO (óxido nítrico) antropogénico en zonas urbanas es la oxidación incompleta del nitrógeno atmosférico en los motores de combustión interna, y por ello, en dichas áreas los automóviles son los principales culpables de las emisiones de este contaminante.

  Se repite la calidad del aire admisible respecto a esta emisión ya que se sitúa en torno a 180 µg /m3.

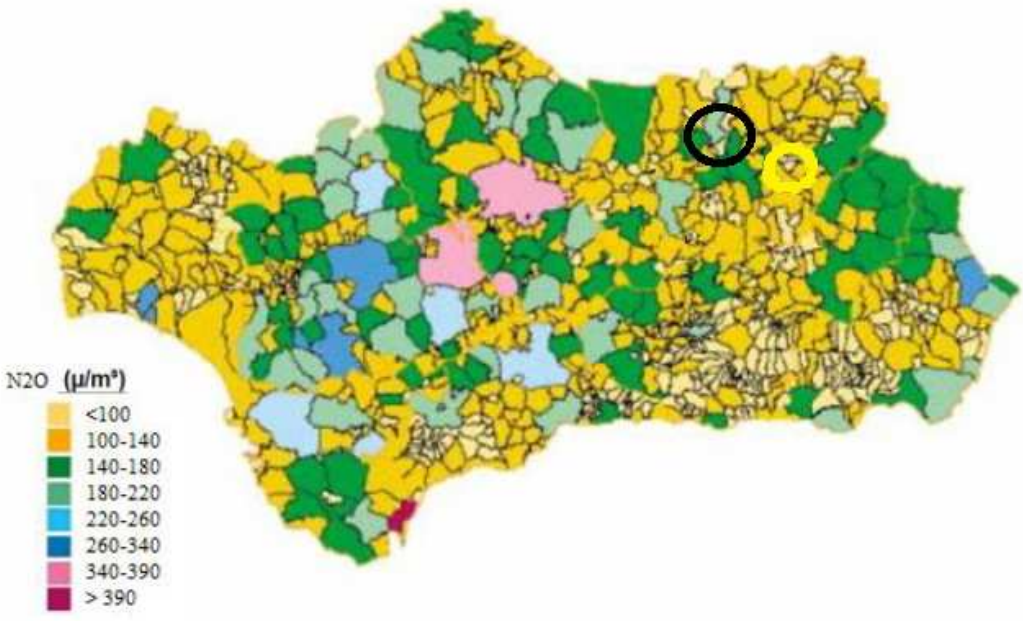


Figura 4.7 Cantidad de N2O

- Los Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos (COVNM) forman parte de los COV. Estos agrupan a miles de compuestos de carbono, entre ellos el metano (CH4), sin embargo, dada la gran cantidad que existe de metano frente al resto de los COV se analizan por separado, distinguiendo COV y COVNM. Tienen un origen tanto natural como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc). Se caracterizan por participar en reacciones químicas en la atmósfera generando otros contaminantes (Ozono).

  Se observa que el embalse del Guadalén, en cuanto a contaminación, se encuentra en una situación admisible ya que posee una afluencia media de vehículos que generen grandes emisiones.

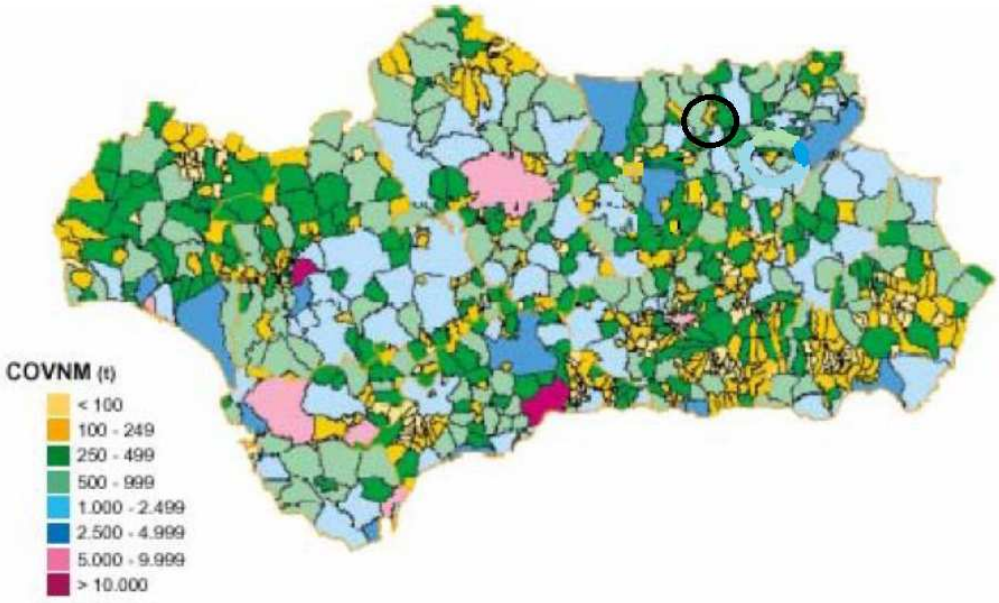


Figura 4.8 Cantidad de compuestos orgánicos volátiles no metano

EMISIONES GASEOSAS	CANTIDAD
Partículas sólidas	80 µg /m3
CO	48 mg/m3
SO_2	100 µg /m3
NO_2	180 µg /m3
CnHn	100 µg /m3

Tabla 4.1 Valores calidad del aire antes del proyecto

4.4. Geología y geomorfología

4.4.1. Geología General

En la comarca de El Condado destaca la cobertera trifásica, antesala de los materiales que dominarán gran parte de los olivares de la Sierra de Segura. En los términos de Santisteban y Castellar hay una presencia significativa de materiales terciarios miocénicos más recientes, constituidos por margas calizas deleznables.

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur.

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas siendo las más importantes, ordenadas de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Estas zonas, separadas y diferenciadas por un contacto tectónico, presentan además un origen paleogeográfico distinto.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

4.4.2. Estratigrafía

A continuación se va a describir de más antiguo a más moderno los materiales que afloran en el área de influencia del embalse del Guadalén:

- <u>Cretácico:</u> Se trata de unas facies detríticas difíciles de diferenciar de las arcillas verdes subyacentes.

  Litológicamente se compone de arenas finas con coloraciones abigarradas, caolíniticas y micáceas con costras ferruginosas y arcillitas

verdes, rojas y violáceas que se presentan grandes lentejones intercalados en los niveles detríticos.

También pueden intercalar dolomías tableadas arenosas.

La potencia del conjunto es de unos 80 m. y la edad atribuible Cretácico Inferior (Albiense - Aptiense).

- Mioceno: apoyado sobre cualquiera de los materiales mesozoicos y con una marcada discordancia erosiva aparecen los materiales de mioceno. Está representado por un paquete margoso de color amarillento a gris con tramos hojosos y esquistosos. A veces intercalabancos de 30 cm de calizas arenosas bioclásticas.

  La potencia de este material oscila entre 300 m en la depresión del Guadalquivir y 60 m en la zona del Aguascebas.

  La edad atribuible en base al contenido fosilífero es Andalusíes.

4.4.3. Geomorfología

El trazado de la carretera, en el tramo que nos compete dentro de este estudio, discurre sobre unos relieves de topografía suave delimitada en sus márgenes por relieves alomados tales como el Cerro Cabezagorda y Cabezuela. Estos relieves, en algunos de sus tramos, presentan influencias de los diversos arroyos.

4.5. Hidrogeología

En la zona de actuación, al tratarse de materiales en general impermeables es pobre en aguas subterráneas, se trata de formaciones generalmente impermeables que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, poco extensos y de baja productividad, aunque localmente pueden tener cierto interés.

Las actuaciones que se van a realizar en esta carretera, en principio, novan a afectar a alguno de estos acuíferos locales.

En toda el área donde se van a realizar las actuaciones no se observa ningún afloramiento o enclave geológico de interés, por lo tanto se puede decir que la obra no va a producir ningún impacto ambiental negativo en este aspecto.

4.6. Suelo

Las principales unidades de suelo, según el Mapa Mundial de Suelo de la FAOUNESCO (1991) presentes en la Comarca y el uso de los mismos, se indican en la siguiente tabla:

Unidad de suelo	Tipo de suelo	Material original	Uso del suelo
Regosoles eútricos	Sustratos no consolidados en zonas de mucha pendiente. Normalmente saturados en bases.	Pizarras y esquistos del Silúrico y Devónico.	Matorral
		Cuarcitas conglomerados y esquistos del Ordovicico.	
		Derrubios del Bundsandstain.	
Regosoles calcáricos	Suelos de cuestas no consolidados	Derrubios de calizas, margas y dolomias triásicas y jurásicas	Olivar
Leptosoles liticos	Suelos poco evolucionados de la sierra con afloramientos rocosos.	Pizarras y esquistos del Silúrico y Devónico.	Forestal
		Cuarcitas conglomerados y esquistos del Ordovicico.	Caza
		Carbonifero de Vilches, intrusiones plutónicas.	Matorral
Leptosoles calcáricos	Suelo de pendiente sobre materiales duros que permite el cultivo del olivo pero en peores condiciones que otros suelos como los cambisoles.	Calizas, margas y dolomias triásicas y jurásicas	Olivar Pinar Matorral

Tabla 4.2 Tipos de suelo de la comarca del Condado

Estas unidades de suelo no se distribuyen de manera homogénea en el territorio. Además, estas unidades de suelo se encuentran fundamentalmente asociadas al tipo de material original, motivo por el cual se ha descrito en la tabla. Sin embargo, se puede destacar cómo el olivar, que constituye el principal cultivo de El Condado, se localiza fundamentalmente en los suelos básicos, fértiles y con pendientes moderadas, siendo los

cambisoles calcáreos los suelos donde mayor productividad se podría esperar. Otros suelos con importante valor para uso agrícola son los vertisoles del Guadalquivir, los fluvisoles de las cuencas que drenan el territorio, los phaeozems calcáreos y los luvisoles crómicos. Peor capacidad de uso presentan los leptosoles y regosoles, bien por la presencia de una roca dura cerca de superficie como sucede en la primera unidad, o por ser substratos poco consolidados como los regosoles. Sin duda son los leptosoles líticos los suelos en los cuales el desarrollo de la vegetación se encuentra más impedida, por la presencia de afloramientos rocosos y el escaso desarrollo del perfil edáfico.

4.7. Agua

Los recursos hídricos de la Comarca son de carácter superficial puesto que al estar situada sobre materiales generalmente impermeables no existen acuíferos de interés. No obstante, existen acuíferos puntuales poco caracterizados y de los que no se dispone de mucha información.

La Comarca se sitúa íntegramente dentro de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir. En la provincia de Jaén, esta cuenca ocupa una extensión de 808 km2, con un caudal absoluto de 49.9 m3/s, en la localidad de Mengíbar, para seguir aumentando aguas abajo.

La geomorfología de la Comarca, con marcado buzamiento hacia el sudoeste, hace que la red de drenaje principal atraviese la zona de este a oeste.

La climatología condiciona que el régimen fluvial sea mediterráneo pluvial, lo que implica altas aguas invernales, de diciembre a febrero, y agudos estiajes en agosto.

El curso de agua más importante que atraviesa la Comarca es el río Guadalimar, afluente de la margen derecha del Guadalquivir. Al Guadalimar drenan el Guadalmena y el Guadalén, siendo el arroyo más importante de este último el Guarrizas, el Dañador y el Montizón. El río Guadalimar es el mayor afluente del Guadalquivir por la derecha, con una longitud de 167 km. y una superficie de cuenca de 5321 km2, el siguiente en importancia es el Guadalén con 127 km. y por último el Guarrizas con 61 km. Estos cauces están catalogados como protegidos (M.O.P.U. 9/10/1962) por su utilización en gran medida en el abastecimiento de agua potable a las poblaciones. El Guadalimar y sus afluentes a su paso

por la Comarca tienen un régimen estrictamente pluvial, recorriendo terrenos impermeables con poca capacidad de retención de agua y suelen ser torrenciales. Esto, junto con las características pluviométricas del área, origina que la mayoría de los cursos sufran un fuerte estiaje en los meses veraniegos.

Las subcuencas que se incluyen en la Comarca se detallan en la siguiente Tabla:

Subcuenca	Superficie km²	Precipitación media mm	Índice de escorrentía[2]	Aportación media Hm³/año[3]
Guadalimar a Guadalmena[1]	548,5	592	0,28	90
Guadalmena	345,5	592	0,28	57
Guadalimar	1.011,3	602	0,21	127
Guadalén	1.309,9	542	0,22	156

Tabla 4.3 Subcuencas de la comarca del Condado

4.8. Ecosistemas (paisaje, vegetación y fauna)

La Comarca de El Condado, lejos de presentar un paisaje homogéneo, dispone de una amplia diversidad de ecosistemas. La distribución de la tierra según formas de uso o de ocupación, tal como se representa en la siguiente figura, muestra que más de un 40% de su superficie está ocupada por cultivos (34,4% olivar), alrededor de un 45% por arbolado de quercíneas y coníferas y el porcentaje restante se distribuye entre matorrales, pastizales, embalses y otras zonas húmedas fundamentalmente. Sólo un 0,3% corresponde a núcleos urbanos.

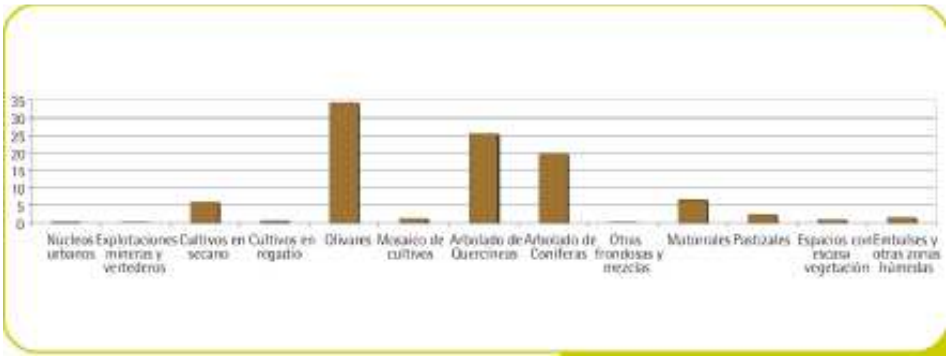


Gráfico 4.1 Distribución de la tierra del Condado

En estos espacios se encuentran especies animales y vegetales y paisajes de gran valor e interés tanto en términos de conservación como en términos de aprovechamiento económico y social. Su caracterización es la siguiente:

- Masas de agua (embalses). Se trata de grandes superficies de agua en forma de láminas creadas artificialmente por el hombre por el recrecimiento de los cauces de los ríos mediante presas. Como ya se ha mencionado, son los embalses del Guadalén, La Fernandina, Giribaile, Dañador y Guadalmena. La vegetación asociada a estas unidades se ve muy limitada por el efecto de fluctuación del nivel de las aguas en sus orillas, que impide el crecimiento de especies leñosas, o de cierto porte aunque en la cola de los embalses o en aquellos menos encajonados, aparecen comunidades freatofíticas (necesitan humedad en el suelo) como juncales y carrizales. Se trata de zonas húmedas con importancia para los seres vivos que aprovechan estos ecosistemas de nueva creación, como las especies piscícolas de interés deportivo (carpas, lucios, blackbass, etc.) y aves como las anátidas y diversas especies limícolas. En este caso tiene cierta importancia el uso que realizan estas aves en los procesos de migración anual como lugares de descanso y alimentación estratégicos. El paisaje queda determinado fundamentalmente por la presencia de la lámina de agua que incorpora variedad cromática, aunque son destacables como impactos paisajísticos negativos, la aparición de una banda árida y la existencia de elementos constructivos asociadas a la presa.

- Dehesas de encina (Quercus ilex) y alcornoque (Quercus suber) acompañados por especies arbustivas como el lentisco (Pistacia lentiscus) y la jara pringosa (Cistus ladanifer). Estas dehesas son estructuras ecológicas que provienen de la transformación del bosque mediterráneo por parte del hombre, logrando un sistema productivo basado en la combinación óptima de la agricultura y ganadería adaptada a las particularidades del clima ibérico. Este ecosistema es especialmente valioso por mantener una elevada diversidad ecológica y productividad agrícola y ganadera de manera sostenible. La superficie ocupada por este ecosistema se restringe principalmente a los municipios de Vilches, Arquillos, Navas de San Juan y Santisteban del puerto y se sitúa en fincas de propiedad privada en las que se mantiene un aprovechamiento fundamentalmente de ganadería extensiva.

- Riberas, superficies adosadas a los cauces de los ríos y arroyos. Aunque la superficie total es pequeña, tiene la particularidad de estar distribuida en forma de red, con lo que

su efecto o influencia sobre el resto de las unidades es muy destacable. Las especies de porte arbóreo más frecuentes son el fresno (Fraxinus angustifolia) y el chopo (Populus sp) que forman bosques de galería en aquellas zonas menos transformadas, como el río Guadalimar. Muchos de los tramos de cauce que atraviesan cultivos han perdido toda la cobertura natural quedando al descubierto el lecho, sin protección de las orillas. La fauna existente en este ecosistema tiene especies de gran importancia por su rareza y fragilidad, sobre todo las especies piscícolas autóctonas como son la bogardilla (Iberocypris palaciosi) y la pardilla (Rutilus lemmingii) o aves como el martín pescador (Alcedo athis) y mamíferos como la nutria (Lutra lutra).

- Matorrales, que constituyen etapas de degradación del bosque mediterráneo, por la presión humana. Los aprovechamientos forestales y ganaderos han eliminado progresivamente el estrato arbóreo, dejando un estrato arbustivo más adaptado a esas condiciones. En muchos casos estos matorrales se han formado por abandono de parcelas de cultivo. Se han unido a esta formación los pastizales que suelen tratarse de cultivos abandonados y que tienden a evolucionar hacia matorrales. Se encuentra repartida por casi todo el territorio, aunque existen grandes superficies en los términos de Navas de San Juan y Santisteban del Puerto. Caben distinguirse dos tipos de matorrales, dependiendo de las condiciones del suelo; los calcícolas y los silicícolas. Los primeros se caracterizan por especies como la carrasca (Quercus coccifera), el lentisco (Pistacia lentiscus) y el romero (Rosmarinus officinalis) y los segundos están sobre todo compuestos por la jara pringosa (Cistus ladanifer), la retama (Retama sphaerocarpa) y el madroño (Arbutus unedo). Estos espacios presentan menor valor ecológico, aunque suponen una buena medida para la reducción de la erosión y permiten la progresiva recuperación del bosque mediterráneo. Además proporcionan refugio a especies cinegéticas como el jabalí (Sus scrofa) y el ciervo (Cervus elaphus).

- Bosques de coníferas formados principalmente por repoblaciones forestales de coníferas como el pino piñonero (Pinus pinea), pino carrasco (Pinus halepensis) y el pino resinero (Pinus pinaster) con aprovechamiento maderero. Aunque se trata de repoblaciones realizadas por el hombre, en algunas zonas han alcanzado cierto grado de naturalidad, por lo que adquieren valor ecológico. Las principales masas forestales se localizan al norte de la Comarca, en las estribaciones de Sierra Morena. Como excepción se encuentra el enclave de Sorihuela del Guadalimar perteneciente a la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas. La fisiografía de estos espacios es típicamente

abrupta, con fuertes pendientes. Periódicamente sufren tratamientos de mantenimiento silvícola que suponen la tala de algunos pies y la eliminación de la vegetación arbustiva. La avifauna que se puede encontrar en es de tipo forestal, como el azor (Accipiter gentilis), el pico picapinos (Dendocopos major) y el carbonero garrapinos (Parus ater). Este tipo de ecosistema tiene un elevado riesgo intrínseco de sufrir incendios forestales, ya que son especies muy combustibles.

- Bosque mediterráneo, ecosistema típicamente ibérico, en el que la vegetación predominante está adaptada a las características del clima mediterráneo, es decir, coincidencia de ausencia de lluvias en la época estival en las que las temperaturas son muy elevadas. Esta característica condiciona periodos de latencia vegetativa en verano y adaptaciones a la sequedad, como las hojas duras y recubiertas de ceras protectoras; es el denominado bosque esclerófilo. La mayor parte de los encinares se sitúan en el este y centro de la Comarca, asociados a suelos silíceos en los que los cultivos, sobre todo de olivar, tienen peores condiciones de crecimiento. Esto ha provocado una menor presión humana sobre estos terrenos para dedicarlos al cultivo, y ha permitido su conservación. La especie vegetal dominante es la encina (Quercus ilex), aunque en las zonas más húmedas la acompaña el alcornoque (Quercus suber). Este bosque es el más diverso y el que contiene mayor número de endemismos. En estos enclaves, mayoritariamente situados en las estribaciones de Sierra Morena, perviven especies de alto valor ecológico y estrictamente protegidas como el águila imperial (Aquila adalberti), la cigüeña negra (Ciconia nigra) el lince ibérico (Linx pardina) o el meloncillo (Herpetes ichneumon).

- Cultivos herbáceos. Estas son zonas de aprovechamiento agrícola destinadas al cultivo de cereales. Suponen la etapa de degradación del territorio más intensa en cuanto a la pérdida de cobertura vegetal natural, Estos espacios tienen gran homogeneidad interna, al tratarse de monocultivos (una sola especie) que suponen gran monotonía ecológica. A pesar de ello, su importancia radica en que estos ecosistemas han sido introducidos por el hombre desde épocas históricas, por lo que existe una relación ecológica positiva con el resto de unidades ambientales. En estas zonas abiertas se pueden encontrar especies típicamente esteparias como la codorniz, (Coturnix coturnix) y la perdiz (Alectoris rufa) de gran interés cinegético. Cultivos leñosos. Se trata de terrenos dedicados al cultivo de especies leñosas, principalmente el olivo (Olea europaea) aunque, en menor medida, aparecen almendros (Prunus dulcis). La mayor parte de los cultivos de olivar aparecen al sur y oeste de la Comarca, creándose una franja continua

desde un extremo a otro. Esta franja coincide con los suelos calcáreos del triásico. La estructura es extremadamente homogénea, no dejando apenas espacio a otros tipos de vegetación. Las especies acompañantes se ven muy reducidas por la presión agrícola que realizan los arados periódicos y el uso abusivo de fitosanitarios. Las aves características del olivar son los fringílidos, como el verdecillo (Serinus serinus), el pinzón común (Fringilla coelebs), y otras especies que aprovechan sus recursos alimenticios en invierno como el estornino negro (Sturnus unicolor).

4.9. Aspectos Socio-Económicos

Conocer, analizar y diagnosticar la población constituye un elemento básico en la labor de planificación de las administraciones o grupos de acción que tienen competencias en materia de desarrollo socioeconómico sobre un territorio.

El conocimiento de las características y evolución de los componentes demográficos, tendencias, estructura y características de la población, se convierten en el punto de partida de un análisis cuyo objeto es establecer el marco sobre el que han de orientarse las propuestas de desarrollo, porque, directa o indirectamente, el beneficiario final de toda acción panificadora y de desarrollo es la población del propio territorio.

En las últimas décadas, en muchos de los pueblos de la provincia, la tendencia ha sido la disminución relativa de la población rural a favor de un aumento de población urbana. Este hecho ha estado muy relacionado con el cambio de estructura socioeconómica, es decir, con el paso de la población agrícola a la industria y los servicios, acrecentándose la inmigración urbana.

La Comarca de El Condado, con 25.127 habitantes repartidos en 8 municipios (Padrón 2006) y una extensión superficial de 1.547Km2, es junto con la Comarca de la Sierra de Segura, el territorio menos poblado de la provincia de Jaén. Su baja densidad de población de 16,2 habitantes/Km2, contrasta con la densidad de la provincia, 49,2 habitantes/Km2, y con la que presenta la Comarca de la Sierra Sur, la cual a pesar de tener una extensión superficial algo inferior a la de El Condado, concretamente 1420Km2, tiene la mayor densidad de población de toda la provincia, 66,6 habitantes/Km2, aunque ésta y la provincial es inferior a la ocupación media del territorio andaluz, 91 habitantes/km2.

En la Comarca de El Condado existen diferencias importantes en grado de ocupación del territorio entre los municipios que la componen. En un extremo destaca Chiclana de Segura y Montizón, con una densidad de 5 y 9,3 habitantes/Km2, respectivamente y en el otro, Arquillos (30,5 hab/Km2) y Navas de San Juan (28,8 habitantes/Km2).

	Habitantes (Padrón 2006)	Superficie (km²)	Densiddad (hab/km²)
Arquillos	1.985	65	30,5
Castellar	3.748	159	23.6
Chiclana de Segura	1.191	236	5
Montizón	1.956	211	9,3
Navas de San Juan	5.047	175	28,8
Santisteban del Puerto	4.959	373	13,3
Sorihuela del Guadalimar	1.223	54	22,6
Vilches	5.018	274	18,3
Comarca	25.127	1.547.00	16,2
Provincia	662.751	13.482.00	49,2
Andalucía	7.975.672	87.612.00	91

Tabla 4.4 Nº de habitantes y densidad de población

La Comarca de El Condado, es desde un punto de vista demográfico, una comarca de marcado carácter rural. Se trata de un territorio en el que ningún municipio ha sobrepasado, ni siquiera se ha aproximado, en todo el transcurso del siglo XX a la cifra de 10.000 habitantes. En la actualidad, de los ocho municipios que lo componen dos apenas alcanzan los 5000 habitantes y tres de ellos no llegan ni a los 2000 habitantes.

	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Arquillos	2.046	2.260	2.519	3.142	2.583	2.348	1.856	1.743	1.649	1911	1.926	1.944	1.962	1.981	1.985
Castellar	4.515	5.221	6.318	7.327	6.241	5.863	4.171	3.774	3.621	3625	3.659	3.701	3.737	3.773	3.748
Chiclana	2.917	3.144	3.562	3.730	3.731	3.596	2.567	1.812	1.644	1214	1.295	1.267	1.249	1.194	1.191
Montizón	1.337	1.539	2.263	2.483	2.828	3.349	2.507	2.070	1.944	1949	1.984	2.001	1.999	1.989	1.956
Navas S.J	5.241	5.851	7.301	7.732	7.428	7.239	6.071	5.072	4.958	5097	4.974	5.109	5.086	5.083	5.047
Santisteban	6.089	8.500	8.428	8.678	7.933	7.851	7.295	5.008	4.639	4745	4.693	4.835	4.787	4.840	4.959
Sorihuela	2.820	3.120	3.588	3.941	4.033	3.323	2.063	1.497	1.320	1317	1.322	1.283	1.256	1.258	1.223
Vilches	5.339	4.008	5.838	6.349	6.701	7.058	5.250	5.201	4.953	4880	4.960	4.976	4.946	4.940	5.018
Comarca	30.304	33.643	39.817	43.382	41.478	40.627	31.774	26.177	24.728	24.738	24.813	25.116	25.022	25.058	25.127

Tabla 4.5 Evolución de la población 1910-2006

Al igual que ocurre en la provincia, la Comarca ha experimentado un fuerte proceso de pérdida de población desde principios del siglo pasado, momento en el que contaba con 30.304 habitantes (1910). A partir de este momento la población no dejó de crecer (contando en 1940 con 43.382), hasta que en la década de los 50-60 comienza una disminución acelerada (entre 1950 y 1981). El descenso de población fue de más de 15.000 habitantes en 20 años, dejando en 26.582 habitantes los efectivos existentes en la Comarca en 1981. Este cambio de tendencia, de ruptura demográfica de la población tras la guerra civil, fue debido a la corriente emigratoria masiva que sufrió Andalucía en general y la provincia de Jaén en particular, cuyo objetivo no era otro que la búsqueda de un puesto de trabajo en zonas más prósperas del país. Una gran parte de la población se trasladó a las poblaciones del cinturón industrial de Barcelona y a Levante.

A partir de los años 80 la población de la Comarca sigue decreciendo pero a menor ritmo, experimentando a partir del año 2001 un ligero aumento, llegando hasta nuestros días con 25.127 habitantes (2006).

Dentro de la Comarca, existen municipios que siguen la tendencia comarcal de estancamiento con un ligero aumento, como son Arquillos, Castellar, Santisteban del Puerto y Vilches. En el resto la tendencia es de regresión paulatina, siendo los municipios de Sorihuela del Guadalimar y Chiclana de Segura los que mayor porcentaje de población han perdido en los últimos años, el 7,1% y el 1,9% respectivamente, de 2001 a 2006.

Como ha quedado patente, la Comarca en los últimos 5 años ha experimentado un ligero aumento de población, concretamente desde 2001 a 2006, ésta ha aumentado en un 1,5%. Sin embargo, la Comarca sigue perdiendo población, el saldo migratorio sigue siendo negativo, según los últimos datos del padrón del 2006 en todos los municipios, siguiendo la tendencia provincial.

	Emigraciones			Inmigraciones			Saldo migra-torio
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
Arquillos	F38	21	59	20	19	39	-20
Castellar	62	60	122	38	30	68	-54
Chiclana de Segura	26	22	48	17	9	26	-22
Montizón	36	29	65	25	14	39	-26
Navas de San Juan	47	48	95	55	41	96	1
Santisteban del Puerto	87	53	140	57	52	109	-31
Sorihuela del Guadalimar	29	16	45	17	20	37	-8
Vilches	74	60	134	68	40	108	-26
Comarca	399	309	708	297	225	522	-186
Provincia	8.244	7.591	15.835	7.458	6.879	14.337	-1.498
Andalucía	121.940	114.002	235.942	123.829	118.192	242.021	6.079

Tabla 4.6 Emigración/ Inmigración

Por otro lado, pierde población en términos de reemplazo biológico, presentando un crecimiento vegetativo negativo, de -37 en el año 2005, es decir, el número de defunciones es superior al número de nacimientos.

La natalidad es uno de los factores clave en el comportamiento demográfico actual pues su retroceso en los últimos años, junto con un aumento de la esperanza de vida, está contribuyendo a un envejecimiento poblacional que queda reflejado en la pirámide de población.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Arquillos	-2	-10	2	-4	-4	-2
Castellar	-3	2	-11	-19	-3	1
Chiclana de Segura	-3	-13	0	-6	-15	-18
Montizón	-9	-2	0	1	-9	-13
Navas de San Juan	20	0	-20	-17	-16	8
Santisteban del Puerto	-7	3	-21	11	-7	4
Sorihuela del Guadalimar	0	-4	-5	-3	-2	0
Vilches	-12	-10	-8	6	-21	-17
Comarca	-16	-34	-63	-31	-77	-37
Provincia	1.109	675	613	543	629	318
Andalucía	20.213	21.149	20.123	21.277	25.986	25.903

Tabla 4.7 Evolución del periodo vegetativo del periodo 2000-2005

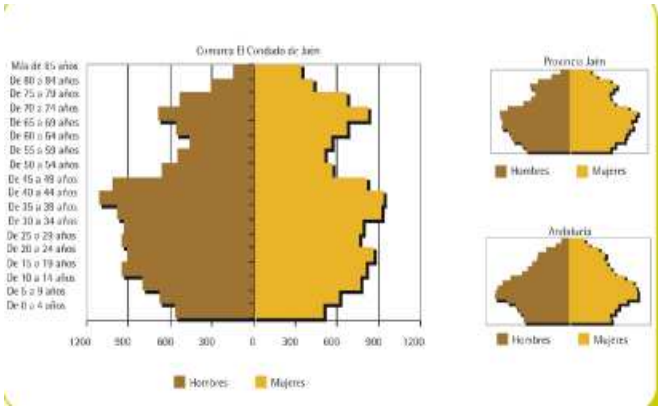


Gráfico 4.2 Pirámide de población por sexo y edad

La pirámide de población muestra una estructura demográfica que tiende a ensancharse por la cúspide y a estrecharse por la base.

De la distribución de la población por sexo se observa que la tendencia de la Comarca es similar a la provincial, destacando los siguientes hechos:

- La Comarca se encuentra en una situación equitativa en cuanto a sexo se refiere, un 49% de su población lo constituyen mujeres y un 51% hombres.
- El porcentaje de población menor de 15 años es del 15,6% y el de población mayor de 65 años de 20,6%. El resto de la población se concentra en edad reproductora.
- La esperanza de vida es mayor en mujeres que en hombres.

En la actualidad la mayor parte de la población se encuentra en edad activa y reproductora, pudiendo afirmar que de forma generalizada la Comarca mantiene una estructura poblacional relativamente joven (aunque mayor a la provincial y andaluza), siendo la edad media de la población (Padrón 2006) de 41,3 años, dos años más que la media provincial y tres más que la media andaluza.

No obstante, la tendencia general es al envejecimiento ya que si los nacimientos siguen siendo inferiores a las defunciones, y no se compensa parte de este efecto con un saldo migratorio positivo, llegará un momento en que la actual población con edades comprendidas

entre 15 y 65 años comience a envejecer y no se produzcan los correspondientes efectos renovadores en sentido demográfico, lo que supondría un descenso importante de la población en varias generaciones.

	Edad media de la población	Hombres	Mujeres
Arquillos	39,2	38,8	39,7
Castellar	39,5	37,9	41,2
Chiclana de Segura	47,3	45,2	49,3
Montizón	41,9	40,5	43,5
Navas de San Juan	40	38,3	41,7
Santisteban del Puerto	39	37,4	40,7
Sorihuela del Guadalimar	42,5	40,3	44,9
Vilches	40,8	39,3	42,2
Comarca	41,3	39,7	42,9
Provincia	39,3	38	40,6
Andalucía	38,2	37	39,4

Tabla 4.9 Edad media de población por sexo

Por último, otro factor determinante en la definición del capital humano de la Comarca es el nivel de estudios de sus habitantes. Puesto que no existen datos estadísticos sobre nivel educativo de la población salvo para los años censales y a pesar de que ya han transcurrido seis años desde la elaboración del último Censo de Población y Vivienda, se han utilizado los datos que arroja el Censo de 2001, partiendo de la hipótesis de que el nivel de estudios de la población se mantiene en parámetros similares a los de aquella fecha, en tanto los cambios significativos de esta variable sólo son posibles en el medio, y sobre todo, en el largo plazo.

La tasa de analfabetismo en la Comarca es del 7,9%, sensiblemente superior a la de la provincia (5,8%) y a la andaluza (3,9%).

	Hombres	Mujeres	Tasa de analfabetismo
Arquillos	6,3	13,8	10
Castellar	2,3	8,6	5,5
Chiclana de Segura	4	15,4	9,7
Montizón	3,5	12,3	7,9
Navas de San Juan	3,7	13,8	8,9
Santisteban del Puerto	3,6	8	5,7
Sorihuela del Guadalimar	9	19,2	14
Vilches	5,9	14	10
Comarca	4,7	14,1	7,9
Provincia	3,9	10	5,8
Andalucía	2,7	6,5	3,9

Tabla 4.10 Tasa de analfabetismo

En efecto, en la Comarca existe un elevado porcentaje de población analfabeta y un muy importante grupo de población sin estudios (23,4%), es decir, más del 30% de la población muestra niveles de estudios muy bajos, surgiendo dificultades para la realización de diferentes trámites administrativos y suponiendo un freno al desarrollo de la Comarca. Un 28,1% de la población ha cursado estudios primarios, un 35,5% estudios de segundo grado y sólo un 4,7% ha cursado estudios universitarios.

Gráfico 4.3 Población comarcar según nivel de estudios (%)

Estos datos varían si se analizan realizando una diferenciación según sexo, puesto que del total de población analfabeta de la Comarca, el 73,8% son mujeres, siendo la tasa de analfabetismo de las mujeres del 14,1 frente a la de hombres del 4,7%.

El resto de situaciones en cuanto al nivel de estudios se reparte prácticamente de forma equitativa entre hombres y mujeres, siendo sensiblemente superior el porcentaje de población masculina con estudios de primer y segundo grado y superior el porcentaje femenino sin estudios y con estudios universitarios.

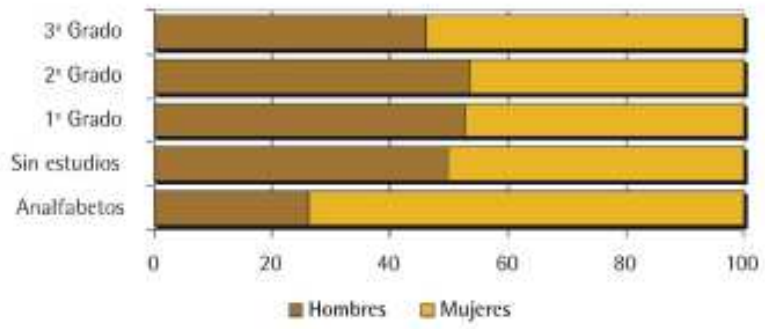


Gráfico 4.4 Porcentaje de población comarcal según nivel de estudios y sexo

4.10. Patrimonio (histórico y cultural)

La Comarca de El Condado ha sido testigo del paso de culturas milenarias, que han ido dejando su impronta a lo largo de los siglos, siendo su rico patrimonio arquitectónico, arqueológico y etnográfico prueba de ello.

Los primitivos restos de presencia humana pertenecen a la Era Paleolítica y fueron datados gracias a las pinturas rupestres dejadas en las Cuevas del Apolinario, Morciguilla de la Cepera, Cerro de la Caldera y La Alamedilla. Estos cuatro lugares localizados en Santisteban del Puerto se encuentran incluidos dentro del conjunto llamado “Arte Rupestre de la Cuenca Mediterránea en la Península Ibérica” (en inglés Rock-Art of the Mediterránea Basin on the Iberian Peninsula) que fue declarado e incluido en la lista de Patrimonio de la Humanidad en 1998.

Desde entonces, El Condado ha sido lugar de asentamiento de fenicios y griegos, antecesores a los íberos, una identidad cultural que ocupa un lugar destacado entre las grandes civilizaciones de la época. La cultura íbera tiene en la provincia de Jaén uno de sus centros más relevantes, conservándose en el Museo Provincial –el más importante del país en cuanto a escultura íbera- algunos de los tesoros encontrados en los yacimientos arqueológicos de la Comarca, como el llamado Tesoro de Chiclana de Segura, o los exvotos de la Cueva de La Lobera de Castellar.

El encuadre de la Comarca en el paso de caminos entre el valle del Guadalquivir, la Meseta y el Levante, por donde transcurría la Vía Augusta (eje de comunicación de metales de Sierra Morena al Levante) y la Vía cartaginesa, hizo de ella un importante asentamiento romano.

La peculiar situación defensiva de sus poblaciones, de las que destacó la ciudad romana Ilugo (la actual Santisteban del Puerto) ha dejado importante patrimonio del periodo cronológico perteneciente al s. I al IV d.C.

El legado andalusí integra las diferentes aportaciones culturales cristianas, musulmanas y judías, de tiempos anteriores a la reconquista. De los árabes, quienes también se asentaron en este territorio, se heredaron además de un buen número de topónimos, restos de fortalezas y torres vigías, como el castillo de Vilches, San Esteban, Guadalimar, Chiclana de Segura, Giribaile, Poyato, Ero o Torrealver. Es también de destacar el entramado de abigarradas callejuelas de Chiclana de Segura con su marcado trazado árabe.

Con la llegada de la Reconquista llevada a cabo en 1226 por Fernando III el Santo, Santisteban del Pueto pasa a ser villa Real independizándose de úbeda por privilegio de Sancho IV, mientras comienzan a consolidarse algunas poblaciones como Castellar (de Santisteban, por entonces) y Navas de San Juan.

La creación de un señorío en la Baja Edad Media y el carácter nobiliario de la Comarca, caracterizado por la figura del señor que ostentaba poderes en el ámbito político, económico, jurisdiccional y territorial, dio lugar a la creación del Condado de Santisteban del Puerto concedido por Enrique IV a Don Sánchez de Benavides en 1473. La posterior creación del Condado de Vilches en 1627, tras conseguir esta población la condición de villa independiente de Baeza, acentuó aún más el carácter nobiliario de

esta Comarca. De esta época de esplendor quedan importantes vestigios en la arquitectura civil: blasones, mansiones, escudos, artística rejería y dinteles de gran porte que engalanan las construcciones de los pueblos de esta zona y hablan de la presencia de familias hidalgas desde la Edad Media.

Otro de los momentos históricos que cambia la composición de la Comarca, es el periodo del racionalismo ilustrado de Carlos III. A partir de la promulgación del "Fuero de las Nuevas Poblaciones de Sierra Morena", por la que se debía acometer la tarea de repoblar Sierra Morena, el ministro Olavide planificó tres nuevas poblaciones en la comarca del Condado: Arquillos, Montizón y Aldeahermosa.

El trazado de calles en damero o cuadrícula con casas de una o dos plantas con patios traseros y la existencia de un espacio central como cruce de caminos, centro cívico y religioso, definen el legado del urbanismo racionalista de ese momento.

Este rico patrimonio arquitectónico y arqueológico se complementa con importantes festejos y tradiciones (artesanales y culinarias, entre otras).

5. ACCIONES SUPCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTO

5.1. Fase de construcción

Para la realización de las obras proyectadas será necesario la ejecución de una serie de acciones y sus correspondientes acciones colaterales:

- **Movimiento de maquinaria**: Para la realización de las distintas unidades de obra contenidas en el proyecto, será necesario recurrir al empleo de maquinaria. Se hará posible el acceso y utilización de un tipo de máquina dependiendo de la acción a realizar.
- **Desbroce.** Bajo esta acción se incluyen todas las tareas necesarias para llevar a cabo la eliminación selectiva de todas las especies herbáceas y arbustivas no deseadas que se encuentran a ras de suelo.
- **Movimientos de tierras**. Se llevará a cabo la adaptación del terreno que conlleva la movilidad del sustrato. Se refiere, por tanto, a las modificaciones del perfil natural del suelo que podrán ser más importantes en algunos puntos a lo largo de la traza. Bajo esta unidad de obra, quedan englobadas distintas

tareas tales como son las excavaciones de tierra vegetal, rellenos o la ejecución de terraplenes y desmontes.

- **Acopio de materiales.** Para la ejecución de las obras después de las acciones anteriores, serán necesarios una serie de materiales tales como áridos, hormigón o estructuras como pueden ser cunetas u obras de paso, que permanecerán acopiadas en la zona hasta su utilización.
- **Obras de drenaje**. Para garantizar el correcto drenaje de la carretera, será preciso recurrir a la instalación de una serie de drenajes tanto longitudinales como transversales, permitiendo de esta manera el correcto desalojo de aquellas bolsas de agua que hubieran podido depositarse sobre la carretera y permitir que el transcurso del río interceptado fluya por su cauce natural.
- **Firmes.** Deberá procederse a la implantación del firme sobre el trazado realizado perteneciente a la creación de infraestructura principal. Esta unidad contempla una serie de fases sucesivas en el tiempo tales como la colocación de una sub-base, base o la propia mezcla bituminosa, entre otras.
- **Vertidos Accidentales.** Durante el periodo de construcción se producirán una serie vertidos y contaminación producidos por acciones, antes comentadas, como movimiento de tierras, desbroce, tránsito de maquinaria y personal, etc.
- **Emisiones Gaseosas**. Como consecuencia del uso de maquinaria, se emitirán a la atmosfera unos gases, que contribuirán a la contaminación del aire y su degradación de la calidad. También se cuantificará la cantidad de gases emitidos por las mezclas bituminosas utilizadas para los firmes.
- **Limpieza de la zona de obras.** Una vez que hayan finalizado todas las tareas constructivas que hubieran sido necesarias, se procederá a la limpieza de aquellas zonas que hubieran resultado afectadas como consecuencia de la ejecución de éstas.
- **Restauración paisajística**. Una vez finalizada la ejecución de las obras, se procederá a la restauración paisajística de la zona de las obras, con el objetivo de devolver a la zona a su estado inicial, pudiendo incluso mejorarla.

5.2. Fase de funcionamiento

En el funcionamiento de la infraestructura se producirán al igual que en el caso anterior una serie de acciones negativas provocadas por el personal y vehículos que utilicen la infraestructura y otras positivas que pueden ser las siguientes:

- Vertidos accidentales: Una vez que hayan finalizado las obras para la construcción del tramo de carretera, los vertidos que pudieran generarse serían ocasionados como consecuencia de la utilización de la vía por parte de los vehículos o personas que pudieran transitarla.
- Emisiones gaseosas: Debido al tránsito de vehículos a lo lago de la zona de estudio, puede mencionarse la probabilidad de que durante la fase de funcionamiento de la carretera, pudieran aparecer emisiones gaseosas más abundantes de las actualmente existentes en la misma.
- Tráfico de vehículos: Como consecuencia de la ejecución de las obras, no se ha previsto que vaya a aparecer un incremento del número de vehículos que actualmente transitan la zona, por lo que el efecto de esta acción puede considerarse prácticamente despreciable ya que en la zona aparece actualmente tráfico de vehículos.
- Mantenimiento de la carretera: Para evitar que las mejoras efectuadas sobre la carretera pierdan su eficacia, habrá que proceder a la realización de una serie de labores encaminadas a mantener el correcto estado, tanto de la propia vía, como puede ser la limpieza de las cunetas o el correcto mantenimiento de las vías de acceso, entre otras.

6. VALORACIÓN CUALITATIVA

6.1. Interacción entorno-proyecto. Matriz de identificación

Para la realización del Acondicionamiento general de la JH-6082, desde intersección con la JA-6104 a embalse de Guadalén, será necesario proceder a la realización de una

serie de unidades de obra que van a poder ser impactantes sobre alguno de los elementos presentes en el entorno de las mismas.

Cabe destacar que para la elección del trazado más favorable, se han considerado todos los elementos presentes en el entorno con el fin de minimizar los posibles efectos negativos en el mayor grado posible.

Además debido a las distintas características que podrán presentar las distintas acciones en función de las fases del proyecto en la que tengan lugar, se procede a su clasificación según tengan lugar durante la fase de construcción o durante el funcionamiento de la mencionada infraestructura.

6.1.1. Fase de construcción

Para la ejecución de las obras proyectadas será necesario la ejecución de una serie de acciones que van a resultar impactantes sobre algunos elementos presentes en el entorno de las mismas.

Las acciones más susceptibles de resultar impactantes, son las descritas a continuación.

6.1.1.1. Movimiento de maquinaria

Para la realización de las distintas unidades de obra contenidas en el proyecto, será necesario recurrir al empleo de maquinaria como pueden ser excavadoras, desbrozadoras o incluso camiones para transportar los materiales necesarios para la construcción, así como aquellos que resulten excedentarios.

Como consecuencia de la ejecución de esta acción, podrá verse alterada la calidad del aire a lo largo de la zona de obras, así como el nivel acústico de la misma.

6.1.1.2. Desbroce

Bajo esta acción se incluyen todas las tareas necesarias para llevar a cabo la eliminación selectiva de todas las especies herbáceas y arbustivas no deseadas que se encuentran a ras de suelo.

Es destacable, que una vez analizada la zona en la que se encuentra el trazado de la carretera objeto de las obras, la vegetación predominante a ambos lados de la vía, está compuesta por olivos.

De esta manera, no se ha previsto inicialmente que como consecuencia de la realización de las labores de desbroce, fuera a resultar afectada alguna especie incluida en el Anexo I del Reglamento Forestal de Andalucía (208/1997), así como tampoco ninguna masa vegetal de interés, ya que lo que aparece en la zona son especies principalmente agrícolas.

Esta acción afectará a la calidad del aire, ruido por la maquinaria empleada y flora generalmente, que será la más afectada.

6.1.1.3. Movimiento de tierras

La ejecución de esta unidad de obra se hace necesaria para llevar a cabo la adaptación del terreno que conlleva la movilidad del sustrato.

Se refiere, por tanto, a las modificaciones del perfil natural del suelo que podrá ser más importante en algunos puntos a lo largo de la traza.

Bajo esta unidad de obra, quedan englobadas distintas tareas tales como son las excavaciones de tierra vegetal, rellenos o la ejecución de terraplenes.

Se prevé la retirada de la capa vegetal con un espesor de 70 cm. Parte de la tierra vegetal se empleará en la cubrición de los taludes de desmonte y de terraplén definitivos.

El resto de la tierra vegetal procedente del desbroce se retirará a vertedero autorizado.

Para reducir la erosión en los taludes de desmonte se contemplan cunetas de guarda en cabeza de desmonte dentro del dominio público que canalicen el agua superficial a las transiciones de las zonas de desmonte y terraplén de 1,20 x 0,40 m. Tanto para los taludes de desmonte como para los de los terraplenes, el talud adoptado es 1H:1V y 3H:2V respectivamente. Para la ejecución de los terraplenes se ha considerado en mediciones los trabajos necesarios para solapar adecuadamente el terraplén que se forme con las laderas que lo confinan mediante el escalonado de las mismas.

El mayor impacto que creará el movimiento de tierras será la calidad del aire y al ruido.

6.1.1.4. Acopio de materiales

Para la ejecución de las obras, serán necesarios una serie de materiales tales como áridos, hormigón o elementos prefabricados, que permanecerán acopiados en la zona hasta su utilización.

Los lugares de acopio se localizarán en los bordes de la explanación, y dentro de los tres metros de expropiación adicionales a la misma. Estos acopios no superarán una altura de 1,5 m y serán tratados tal y como se indicará en las medidas correctoras medioambientales.

Esta acción creará un efecto negativo sobre el suelo y el paisaje.

6.1.1.5. Obras de drenaje

Para garantizar el correcto drenaje de la carretera en el tramo objeto de estudio, será preciso recurrir a la instalación de una serie de drenajes tanto longitudinales como transversales, permitiendo de esta manera el correcto desalojo de aquellas bolsas de agua que hubieran podido depositarse sobre la carretera.

Entre los posibles efectos de esta acción cabe destacar la posibilidad de su utilización como paso de fauna, para lo que se han diseñado adecuadamente.

Se incluye cuneta revestida en márgenes de calzada de una única dimensión en función del caudal esperado.

Esta acción será bastante positiva en vista a la fauna existente de la zona.

- OBRA DRENAJE ARROYO

En el P.K. 0+149 se ha trazado una obra de drenaje transversal para salvar el arroyo existente. Se contempla la instalación de un marco de dimensiones 2,50 x 2,50 m.

El caudal de cálculo empleado es el de la avenida de 500 años reflejándose en el correspondiente anejo el cálculo hidrológico e hidráulico del mismo.

6.1.1.6. Ocupación del suelo

Como consecuencia de la realización de las nuevas estructuras, así como desmontes o terraplenes a lo largo de la zona de obras, se producirá una ocupación de suelos en los que anteriormente podían darse otros usos como son los agrícolas.

Así esta acción hace referencia a la ocupación, tanto temporal como permanente, que van a sufrir algunos terrenos a lo largo de la zona objeto de estudio. Así, tanto para dar cabida a aquellas estructuras o zonas que vayan a necesitarse para la ejecución de las obras, como la zona que vaya a albergar permanentemente las nuevas infraestructuras, será necesario proceder a la ocupación de estas y esto perjudicará al paisaje principalmente cambiando totalmente la visión natural que inicialmente existía en la zona.

Cabe diferenciar de esta manera, los terrenos de ocupación temporal que serán necesarios para la ubicación del parque de maquinaria e instalaciones auxiliares de obra, así como los terrenos que vayan a resultar ocupados al ser utilizados como vías de acceso a la zona de obras.

En el caso de los terrenos de ocupación permanente, sí que podrán quedar definidos con claridad ya que se obtendrán en función de la anchura de la banda de explanación, así como de las cunetas, entre otros elementos. Este efecto será negativo en cuanto al sector agrario de la zona.

6.1.1.7. Explotación de préstamos, canteras u plantas de suministros

Para la obtención de los materiales necesarios para la realización de las obras, será preciso recurrir a la explotación de préstamos y canteras. Si bien habrá que analizar en todo momento la idoneidad de los materiales obtenidos de la ejecución de movimientos de tierras para su utilización para la ejecución de otras labores contenidas en la propia obra.

Los materiales necesarios para llevar a cabo la obra citada pueden ser los siguientes:

- Suelos seleccionados para coronación y capas de asiento
- Zahorra artificial para bases granulares
- Áridos para mezclas asfálticas en capas base y de rodadura
- Gravas de distintos tamaños para drenes, filtros o rellenos localizados.

- Áridos para hormigones

Esta acción perjudicará tanto a paisaje, ruido, fauna, calidad del aire, etc donde dichos efectos se verán más adelante si influyen a mayor o menos escala sobre el medio.

6.1.1.8. Generación de residuos, vertidos y emisiones

Como consecuencia de la ejecución de algunas de las tareas incluidas en el proyecto, así como del tránsito de maquinaria por la zona, podrán aparecer algunos episodios de vertidos accidentales de sustancias potencialmente contaminantes, así como la aparición de residuos a lo largo de la zona.

De esta manera, bajo esta acción se hace referencia a la posible aparición de efectos negativos sobre los suelos, aguas o vegetación ente otros, a lo largo de la zona de obras en caso de que se produjera algún vertido.

Así, una vez analizadas las principales actividades contenidas en el proyecto, puede concluirse que como consecuencia de la puesta en obra de las mismas, es previsible que se generen una serie de residuos que deberán gestionarse conforme a la legislación vigente y específica para cada tipo de residuo, evitando de esta manera que puedan verterse de manera accidental, suponiendo así un peligro de contaminación del suelo o las aguas.

Los principales residuos que se van a generar, tanto por la realización de las distintas actividades de construcción, como por el mantenimiento de los equipos y los vehículos necesarios para estas labores, pueden distinguirse tres grupos en cuanto a la tipología y tratamiento que habrá que dar a los mismos.

- **Residuos asimilables a urbanos (RAU):** son aquellos residuos que pueden tratarse como residuos sólidos urbanos. Como es el caso de cartones, plásticos, papel o basuras en general.

  La mayor parte de este tipo de residuos, podrán aparecer procedentes tanto de los embalajes de los distintos materiales utilizados para la realización del Acondicionamiento, como de las instalaciones auxiliares a ubicar en la zona.

- **Residuos inertes (RI):** son aquellos residuos que presentan características nocivas, tóxicas o peligrosas, o bien que por su grado de concentración requieren un tratamiento o control específico.

  Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados por la maquinaria empleada en la realización de las obras o el transporte de materiales, los filtros de aceite, las baterías, los combustibles degradados, los líquidos hidráulicos, los disolventes, los trapos manchados de grasa, etc.

  Además dentro de las emisiones que podrán aparecer como consecuencia de la ejecución del proyecto, cabe destacar los siguientes:

  - **Emisión de polvo**: como consecuencia de los movimientos de tierras que habrán de llevarse a cabo para la realización de desmontes o terraplenes necesarios a lo largo del trazado, es previsible que se vea incrementada de una manera notable la concentración de polvo en el aire. Este incremento será especialmente importante en las zonas no asfaltadas y caminos de acceso a las obras.
  - **Emisión de gases procedentes de la maquinaria**: debido a que para la realización de las obras será necesario proceder a la utilización de maquinaria en la zona, podrán llegar a verse incrementados los niveles de sustancias tales como NOx, el ozono y el material particulado, entre otras especialmente en el caso de que no se lleve a cabo una correcta puesta a punto de los motores, así como el mantenimiento de los mismos.

    Los **óxidos de nitrógeno** (NO y NO2), son contaminantes primarios del aire. La fuente principal de los NOx, es la combustión de combustibles fósiles. La formación de óxidos de nitrógeno (NOx) depende en algunos casos de la temperatura de la combustión y en otros casos de la calidad y química de las moléculas de carbono en combustión.

Los **óxidos de azufre** (SO2), se producen por combustión de combustibles fósiles (carbón y petróleo) en motores.

El **monóxido de carbono** (CO) es generado por la combustión incompleta de los combustibles en motores de explosión.

El **ozono** (O3), provoca irritación en los ojos, nariz, garganta, etc.

El **material particulado** (MP10) es el único contaminante atmosférico que no tiene composición química definida, teniendo como componentes principales: polvo, hollín, plomo, sulfatos e hidrocarburos. Puede aparecer por el funcionamiento de los vehículos.

6.1.1.9. Limpieza de la zona de obras

Una vez hayan finalizado todas las tareas constructivas que hubieran sido necesarias, se procederá a la limpieza de aquellas zonas que hubieran resultado afectadas como consecuencia de la ejecución de estas.

Este hecho tendrá un efecto positivo sobre el medio.

6.1.2. Fase de funcionamiento

Es previsible, que una vez finalizadas las obras, hayan desaparecido los impactos negativos que hubieran podido aparecer como consecuencia de la ejecución de las obras.

De esta manera, a lo largo del funcionamiento de la carretera, se concentrarán gran parte de los impactos positivos que podrá ocasionar el proyecto.

6.1.2.1. Vertidos accidentales

Una vez que hayan finalizado las obras para la construcción del tramo de carretera objeto de las obras, los vertidos que pudieran generarse serían ocasionados como consecuencia de la utilización de la vía por parte de los vehículos que pudieran transitarla.

En todo caso, cabe destacar que aunque estos vertidos pudieran aparecer, generalmente lo harían sobre la propia calzada, pudiendo llegar como mucho a la cuneta, en gran parte del trazado revestidas para evitar infiltraciones de los posibles vertidos hasta el suelo, por lo que el efecto de esta acción sería prácticamente despreciable.

6.1.2.2. Emisiones gaseosas

Debido al tránsito de vehículos a lo lago de la zona de estudio, puede mencionarse la probabilidad de que durante la fase de funcionamiento de la carretera, pudieran aparecer emisiones gaseosas más abundantes de las actualmente existentes en la misma.

Sin embargo, también habrá desaparecido de la zona, el efecto generado por el empleo de la maquinaria de obra. Así teniendo en cuenta que en la zona de estudio actualmente ya aparece tráfico de vehículos, no es esperable que el posible impacto generado por esta acción vaya a presentar un valor demasiado destacable.

6.1.2.3. Tráfico de vehículos

Como consecuencia de la ejecución de las obras, no se ha previsto que vaya a aparecer un incremento del número de vehículos que actualmente transitan la zona, por lo que el efecto de esta acción puede considerarse prácticamente despreciable ya que en la zona aparece actualmente tráfico de vehículos.

De esta manera, bajo esta acción, puede considerarse la mejora de las condiciones de la actual carretera, que aparecerá una vez finalizadas las obras ya que esto supondrá un beneficio para el tráfico de vehículos que actualmente transitan la zona.

6.1.2.4. Mantenimiento de la carretera

Para que las mejoras efectuadas sobre la carretera adquieran su correcto funcionamiento, habrá que proceder a la realización de una serie de labores encaminadas a mantener el correcto estado, tanto de la propia vía, como puede ser la limpieza de las cunetas o el correcto mantenimiento de las vías de acceso, entre otras.

De esta manera, con esta labor de mantenimiento, puede asegurarse también el correcto funcionamiento de la carretera en las condiciones inicialmente proyectadas, con lo que se verá también incrementada la seguridad vial sobre los usuarios de la carretera.

6.1.3. Matriz de identificación

Se procede a la elaboración de una Matriz de Interacción entre el Medio y el Proyecto al que hacemos referencia.

En ella, se incluirán en filas aquellos elementos del medio que podrán resultar impactados como consecuencia de la ejecución de las principales labores constructivas, y en columnas, dichas acciones susceptibles de producir impactos. Con todo esto, se elabora finalmente una Matriz de Identificación de Impactos o de Leopold.

Acciones / Factores	Expropiaciones	Movimientos de tierras	Explotación de canteras	Desbroce	Acopio de materiales	Interrupción de cauces	Ocupación	Emisiones de partículas y gases	Vertidos accidentales	Obras de drenaje	Tránsito de maquinaria y personal	Limpieza	Revegetación
Calidad del aire		X	X	X	X			X				X	X
Ruido		X	X	X	X						X		
Geomorfología		X	X										
Suelo		X		X	X		X		X		X	X	X
Aguas superficiales		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Aguas subterráneas									X			X	
Flora		X	X	X				X	X		X	X	X
Fauna		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
Paisaje		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Sector Agrario	X												
Empleo temporal		X											
Vías pecuarias		X		X									
Patrimonio		X	X	X									

Tabla 6.1 Matriz de identificación de impactos, fase de construcción

ACCIONES / FACTORES	**Vertidos accidentales**	**Emisiones gaseosas**	**Tránsito de vehículos**	**Mantenimiento de la carretera**
Calidad del aire		X		X
Ruido			X	
Geomorfología				
Suelo	X		X	X
Aguas superficiales	X	X	X	X
Aguas subterráneas	X			X
Flora	X	X	X	X
Fauna	X	X	X	X
Paisaje	X		X	X
Sector agrario				
Infraestructuras				X
Empleo temporal				X
Vías pecuarias	X	X		X
Patrimonio				X

Tabla 6.2 Matriz de identificación de impactos, fase de funcionamiento

6.2. Valoración cualitativa

Una vez identificados los posibles impactos que podrán aparecer en la zona mediante la realización de la Matriz de Leopold, se lleva a cabo el análisis y estudio cualitativo del proyecto.

Para ello será necesario seguir paso a paso la metodología que se desarrolla a continuación:

a) Se realizará una matriz de valoración de impactos para la alternativa seleccionada, en la que se irán asignando valores numéricos a las interacciones que se hayan obtenido en la matriz anterior.

   Para determinar la importancia de los distintos impactos, deberán analizarse uno a uno los criterios que se desarrollan a continuación. Así, el valor numérico obtenido al final, indicará la importancia final del impacto, así como la necesidad o no de aplicar medidas correctoras sobre los mismos.

   Los criterios a tener en cuenta, diez en total, son los siguientes:

   - Signo: El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
   - Intensidad(I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
   - Extensión(EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
   - Momento (MO): Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
   - Persistencia (PE): Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
   - Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las

condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- Recuperabilidad(RC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I) :

La importancia del impacto viene representada en función del valor asignado a los símbolos considerados anteriormente descritos.

$$\boldsymbol{I} = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC) \qquad (1)$$

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		**MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)**	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGÍA (SI) (Regularidad de la manifestación)		**ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)**	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		**PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)**	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucc. por medios humanos)			
- Recuperable de manera inmediata	1		
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

Tabla 6.3 Valores de parámetros para cálculo de importancia

La metodología que se ha utilizado viene recogida en el libro "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental", redactada por Vicente Conesa Fernández, en la que se cruzan en una matriz las acciones con los factores ambientales.

En la matriz de impacto, se cruzan las acciones con los factores ambientales ponderándose la importancia del impacto por el peso del factor, para posteriormente valorar el impacto tanto por acciones como por factores, haciendo para ello una suma ponderada.

Los valores resultantes y su valoración es la siguiente:

- Impacto compatible: 1-25
- Impacto moderado: 25-50

- Impacto severo: 50-75
- Impacto crítico: 75-100

De los resultados obtenidos en la matriz se puede concluir que todos los factores ambientales considerados aisladamente sufren un impacto compatible, y considerando la totalidad de los factores obtenemos un Impacto

Negativo Severo y un Impacto positivo Moderado, lo que unificando los valores nos da un Impacto Global Moderado.

b) Una vez obtenida la Matriz de Importancia de los impactos, se elaborará una Matriz Depurada, que consiste en la eliminación de los impactos compatibles que aparecen en la anterior, ya que serán totalmente asumibles por el medio debido a la baja importancia, así como aquellos elementos del medio que finalmente no resultan impactados.

6.2.1. Matriz de valoración cualitativa

Acciones / Factores	Expropiaciones	Movimientos de tierras	Explotación de canteras	Desbroce	Acopio de materiales	Interrupción de cauces	Ocupación	Emisiones de partículas y gases	Vertidos accidentales	Obras de drenaje	Tránsito de maquinaria y personal	Limpieza	Revegetación
Calidad del aire		-37	-26	-31	-25			-43				+37	43
Ruido		-37	-33	-39	-22						-37		
Geomorfología		-32	-41										
Suelo		-38		-31	-27		-43		-35		-39	-37	-37
Aguas superficiales		-27	-25	-22	-22	-31		-25	-35		-25	-33	+30
Aguas subterráneas									-33	-33		-27	
Flora		-37	-26	-55	-55			-27	-33		-27	-37	
Fauna		-37	-28	-37	-37			-27	-33		-33	-37	+43
Paisaje		-40	-33	-34	-34	-22	-37		-31	+35	-31	-37	+55
Sector Agrario	-42									-37			
Empleo temporal		33											
Vías pecuarias		-33		-33	-33								
Patrimonio		-40	-37	-31	-31								

IMPACTOS COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO

Tabla 6.4 Matriz de valoración cualitativa de impactos en la fase de construcción

	Vertidos accidentales	Emisiones gaseosas	Tránsito de vehículos	Mantenimiento de la carretera
Calidad del aire		-43		+37
Ruido			-37	
Suelo	-35		-39	+31
Aguas superficiales	-35	-25	-25	+27
Aguas Subterráneas	-33			+25
Flora	-33	-27	-27	+39
Fauna	-33	-27	-33	+39
Paisaje	-31		-31	+39
Infraestructuras				+40
Empleo temporal				+31
Vías pecuarias	-33	-27	-33	

IMPACTOS COMPATIBLES		MODERADO		SEVERO		CRÍTICO	

Tabla 6.5 Matriz de valoración cualitativa de impactos en la fase de funcionamiento

Acciones / Factores	Expropiaciones	Movimientos de tierras	Explotación de canteras	Desbroce	Acopio de materiales	Interrupción de cauces	Ocupación	Emisiones de partículas y gases	Vertidos accidentales	Obras de drenaje	Tránsito de maquinaria y personal	Limpieza	Revegetación
Calidad del aire		-37	-26	-31				-43				+37	+43
Ruido		-37	-33	-39							-37		
Geomorfología		-32	-41										
Suelo		-38		-31	-27		-43		-35		-39	-37	-37
Aguas superficiales		-27				-31			-35			-33	+30
Aguas subterráneas									-33	-33		-27	
Flora		-37	-26	-55	-55			-27	-33		-27	-37	
Fauna		-37	-28	-37	-37			-27	-33		-33	-37	+43
Paisaje		-40	-33	-34	-34		-37		-31	+35	-31	-37	+55
Sector Agrario	-42									-37			
Empleo temporal		33											
Vías pecuarias		-33		-33	-33								
Patrimonio		-40	-37	-31	-31								

IMPACTOS COMPATIBLE | MODERADO | SEVERO | CRÍTICO

Tabla 6.6 Matriz de valoración cualitativa depurada de impactos en la fase de construcción

	Vertidos accidentales	Emisiones gaseosas	Tránsito de vehículos	Mantenimiento de la carretera
Calidad del aire		-43		+37
Ruido			-37	
Suelo	-35		-39	+31
Aguas superficiales	-35			+27
Aguas Subterráneas	-33			
Flora	-33	-27	-27	+39
Fauna	-33	-27	-33	+39
Paisaje	-31		-31	+39
Infraestructuras				+40
Empleo temporal				+31
Vías pecuarias	-33	-27	-33	

IMPACTOS COMPATIBLES MODERADO SEVERO CRÍTICO

Tabla 6.7 Matriz de valoración cualitativa depurada de impactos en la fase de funcionamiento

6.3. Informe cualitativo

Mediante la asignación de valores de importancia a cada acción impactante y su correspondiente efecto dañino para el entorno podemos concluir que los impactos más perjudiciales para el entorno son las emisiones gaseosas a la calidad del aire y el desbroce y acopio de materiales a la flora en aspecto negativo y la revegetación al paisaje, fauna y calidad del aire en aspecto positivo.

La emisión de gases y partículas tiene gran repercusión sobre el índice de calidad del aire afectando a este negativamente tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento aunque se considera como impacto moderado. Por otro lado, nos encontramos con otras dos importantes acciones como es la eliminación de la capa superficial de terreno, es decir, el desbroce, que afectará más negativamente a la flora ya que este impacto se considera como severo y el acopio de materiales que será el posicionamiento de los diferentes materiales utilizados en la ejecución de la obra y que al instalarlos en las proximidades de la obra también tendrán un efecto severo sobre la flora.

La revegetación es una acción que afecta al medio físico en un sentido positivo ya que tendrá un efecto beneficioso para paisaje, fauna y calidad del aire aportando un hábitat más integrado en el espacio por el que transcurre esta infraestructura.

Diferenciando las dos fases del proyecto, se aprecia como la fase de construcción afecta más al medio que la fase de funcionamiento donde sólo existe un leve efecto sobre la calidad del aire.

Es importante mencionar que no existe ninguna interacción crítica y como las interacciones desbroce-flora, acopio de materiales-flora y revegetación-paisaje son las de mayor relevancia o mayor valor de importancia.

En conclusión, se comprueba que el impacto que va a generar el proyecto sobre el entorno va a ser medio y no muy desfavorable. Se va a proceder a la realización de un planteamiento de medidas correctoras con el fin de reducir el impacto sobre el medio y su grado de destrucción.

7. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las propuestas de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias estarán encaminadas a minimizar, disminuir o llegar a prevenir algunos de los impactos negativos detectados. Además podrán elaborarse algunas medidas para potenciar los impactos positivos detectados.

Las medidas que se describen a continuación, se exponen en función de aquellos factores sobre los que resulten efectivas, clasificando los factores en función del medio en el que aparezcan.

7.1. Calidad del aire

7.1.1. Atmósfera

a) La señalización de la carretera será adecuada, para alcanzar un tráfico fluido y una velocidad constante que favorezca la emisión mínima de gases por parte de los vehículos.

b) Se vigilará que las emisiones de polvo y gases de los diferentes vehículos, se amortigüen en la medida de lo posible y minimizando así el impacto sobre la población y la fauna. Para ello se humectarán las zonas productoras de polvo periódicamente cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables y se reducirá la actividad en días con fuerte viento.

c) En la fase de construcción la emisión de gases contaminantes por la circulación de maquinaria provocará pérdida de la calidad del aire que deberá corregirse conforme a la normativa vigente. Para ello los vehículos presentarán una correcta puesta punto y se llevará un seguimiento sobre la emisión de gases por combustión, en talleres cercanos a la obra. Si se comprueba la superación de los niveles de emisión gaseosa se llevará a cabo la inhabilitación de la maquinaria.

d) Con el propósito de evitar que el viento extienda polvos y partículas en suspensión a la atmósfera, los camiones con materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera deberán cubrirse con una lona o toldo específico al uso.

7.1.2. Protección contra ruidos

a) No se rebasarán los límites máximos permitidos de ruidos y vibraciones indicados en el Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

   En cuanto a los Niveles de Emisión al Exterior (NEE) de la carretera, en todo su recorrido no se superarán los 75 dB A (LAS10), en horario diurno, ni los 70 dB A (LAS 10) en horario nocturno medidos sobre el límite de influencia de la carretera.

   Con respecto a los Niveles Acústicos de Evaluación (NAE) en viviendas cercanas y según los niveles sonoros en el exterior, se considera que debido a su actividad, tampoco se superarán los niveles impuestos en el Decreto 326/2003.

b) Para ello se limitará la velocidad de circulación de los vehículos, tanto durante la ejecución como durante la explotación de la carretera de forma que se garantice un nivel equivalente de ruidos en función del tipo de vehículo.

c) La maquinaria estará homologada según el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra.

   Además se realizarán revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables.

d) Debido a la cercanía de viviendas en algunos tramos de la carretera, quedará prohibida la realización de labores constructivas en horario nocturno.

7.2. Protección de aguas

7.2.1. Hidrología superficial

a) Debido a la existencia de cauces, durante las fases de desbroce y movimiento de tierras, no se permitirá el vertido de escombros y

material excedentario procedente de las excavaciones u otras acciones del proyecto a los mismos y se controlará que todos estos materiales se trasladarán a un vertedero autorizado.

7.2.2. Residuos

a) Se habilitará una zona debidamente impermeabilizada mediante geomembrana de polietileno de alta y baja densidad para acopio de las sustancias potencialmente contaminantes y su posterior tratamiento como residuos peligrosos.

7.2.3. Protección del suelo

a) Los áridos o materiales de préstamos necesarios, deberán proceder de explotaciones debidamente autorizadas, de acuerdo con la legislación sectorial aplicable.

b) Los vertederos para las tierras e inertes sobrantes de la obra deberán ser autorizados, según la legislación vigente, o empleados en labores de restauración topográfica de áreas próximas a la obra y serán objeto de labores de revegetación y restauración paisajística. En todo caso deberán contar con la autorización de la Consejería de Medio Ambiente.

c) Las labores de mantenimiento de la maquinaria deberán hacerse en talleres autorizados y sus residuos (aceites procedentes de los motores de camiones, excavadoras, etc.), serán retirados, quedando prohibido su abandono sobre el suelo o vertido a ningún cauce, según establece la Ley 10/98, de 21 de abril de Residuos y el Decreto 282/95, de 21 de noviembre que promulga el Reglamento de Residuos. Asimismo los vehículos se someterán a la Orden de 15/7/1985, sobre servicios de Inspección Técnica de Vehículos.

d) La tierra vegetal que sea retirada con motivo del desmonte en la traza, será acopiada en lugares protegidos de manera que no interfiera en el normal desarrollo de las obras y conservada, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones de altura máxima de 1,5 m
- Se evitará el acceso de la maquinaria pesada en zonas de acopio
- Se procederá al mantenimiento en vivo, esto es, semillado, abonado y riegos periódicos de modo que se mantengan sus cualidades de fertilidad y estructura en las mejores condiciones.
- El semillado se realizará usando especies autóctonas.

7.2.4. Protección de la vegetación

a) En los taludes a realizar se implantarán especies autóctonas, permitiendo su perfecta integración en el paisaje, así como su adaptación al medio. En los desmontes se plantarán romero y retama; en los taludes en terraplén, la adelfa será la especie preferente.

b) En caso de efectuar cortas de vegetación, estas serán las estrictamente necesarias. La biomasa vegetal eliminada será convenientemente gestionada, primando su valorización.

7.2.5. Protección de la fauna

a) Las obras de drenaje se adecuarán para el paso de vertederos terrestres, lo que requerirá un sobredimensionado de los mismos.

7.2.6. Protección de las estructuras agrarias

a) Durante la construcción y, una vez finalizadas las obras, durante la explotación de la carretera, se garantizará la continuidad de las carreteras, caminos rurales y resto de servicios afectados.

Asimismo, las estructuras de paso de las anteriores vías, se diseñarán de manera que aseguren las necesidades de paso de la maquinaria agrícola a las diferentes explotaciones y parcelas agrícolas colindantes con la carretera.

ANEJO 15. NORMATIVA APLICADA

ÍNDICE

1. Normativa aplicada

1. NORMATIVA APLICADA

La normativa empleada para la realización de este proyecto se nombra a continuación:

- Norma 3.1-IC. Trazado (Orden de 27 de diciembre de 1999)
- Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden de 14 de mayo de 1990)
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (OC 17/2003)
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular (Ministerio de Fomento, 1999)
- Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía, (Consejería de Obras Públicas y Transporte, Junta de Andalucía, 2007)
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (RD 1627/199
  7)
- Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo (Dirección general de carreteras)
- Norma 8.1-IC Señalización vertical (21 de marzo de 2014)
- Señales verticales de circulación. Tomo I y II. Características de las señales(Dirección General de Carretera, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1992)
- Norma 8.2-IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987)
- Criterios de Aplicación De Sistemas de Contención de Vehículos (OC 35/2014)
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RD 105/2008)
- Norma de construcción sismorresistente (RD 997/2002, de 27 de septiembre)
- Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras (Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento, 1998)
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Dirección General para la Vivienda, el Urbanismo y la Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995)
- Recomendaciones sobre glorietas (MOPU, 1989)

- Documento Básico SE, Seguridad Estructuras del Código Técnico de la Edificación (Abril, 2009)
- Documento Básico SE-C, Seguridad Estructural, Cimientos del Código técnico de la edificación (RD 1371/2007)
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08 (RD 1247/2008)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3 (Incluyendo todos los artículos desde la OM 27/12/99 hasta la OC 29/2011)

De la misma forma, en el presente Proyecto se cumple lo referente a lo dispuesto en el artículo 127.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, al comprender una obra completa, en el sentido del artículo 125 del citado Real Decreto, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones.

En definitiva, se considera que el presente Proyecto reúne todos los documentos necesarios para el examen y ejecución de las obras, de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.