



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
ENSANCHE Y MEJORA DE LA
CARRETERA JH-6081
ACCESO AL EMBALSE DE
GUADALÉN EN VILCHES (JAÉN)**

Alumno: Rocío Muñoz Rodríguez

Tutor: Prof. D. Antonio Manuel Pérez De La Torre
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Septiembre, 2017

INDICE

pg.

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS.....	3
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
ANEJOS.....	9
1. Antecedentes.....	10
2. Descripción de la obra.....	17
3. Cartografía y topografía.....	19
4. Geología, geotecnia y procedencia de materiales.....	22
5. Climatología e hidrología.....	30
6. Planeamiento y tráfico.....	57
7. Trazado geométrico.....	63
8. Movimiento de tierras.....	78
9. Firmes y pavimentos.....	85
10. Drenaje.....	95
11. Solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras.....	111
12. Señalización, balizamiento y defensas.....	114
13. Estudio de Impacto Ambiental.....	133
14. Expropiaciones e indemnizaciones.....	182
15. Reposición de servicios.....	186
16. Plan de obra.....	189
17. Justificación de precios.....	193
18. Estudio de gestión de residuos.....	201
19. Estudio de Seguridad y Salud.....	207

ANEXOS

1. Cartografía
2. Mapa topográfico
3. Situación prospecciones
4. Marco geológico
5. Registro calicatas de reconocimiento
6. Ensayos de laboratorio
7. Clasificación del suelo
8. Mapas de tráfico
9. Tabla de movimiento de tierras
10. Informes ICAFIR
11. Cálculo de materiales
12. Informes catastrales
13. Tablas y listados de precios

DOCUMENTO II: PLANOS

- 00. Plano de SITUACIÓN
- 01. Plano de CONJUNTO
- 02. Plano de PLANTA
- 03. Plano de SECCIÓN LONGITUDINAL
- 04. Plano de SECCIÓN TRANSVERSAL
- 05. Plano de DRENAJE
- 06. Plano de FASES DE OBRA
- 07. Plano de EXPROPIACIONES
- 08. Plano de SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios
- Presupuesto parcial
- Presupuesto de licitación material
- Presupuesto base de licitación

MEMORIA Y ANEJOS

1. ANTECEDENTES

Este proyecto se redacta con la finalidad de terminar los estudios en la Escuela Politécnica Superior de Linares, por la alumna Rocío Muñoz Rodríguez, estudiante de Grado en Ingeniería Civil. Con fecha de entrega Septiembre de 2017.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el acondicionamiento de la carretera comarcal JH-6081, Dotándola de una sección de 2 carriles de 3,5 metros de anchura y arcenes de 0,50 metros, al tiempo que se mejoran las características geométricas.

El tramo discurre dentro del término municipal de Vilches, cercano al poblado de Guadalén; cruzando la presa del embalse de Guadalén.

El trazado discurre desde la intersección con la carretera autonómica A-312, dejando a un lado el pueblo de Guadalén, cruzando a continuación la presa del pantano, finalizando en el punto donde intersecciona nuevamente con la carretera autonómica A-312.



3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras comprenden el levantamiento de una nueva explanada para realizar la estructura de la carretera completamente nueva, ya que esta se encuentra en condiciones de imposible rehabilitación. La nueva explanada tendrá una anchura de 10 metros en sus capas base, y finalmente pasará a tener una calzada de 5 metros de ancho, a 8 metros, exceptuando el tramo que cruza el embalse del Guadalén; ya que esta es competencia de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, nuestro trabajo en esta parte será únicamente la mejora del firme con la nueva explanada.

La nueva explanada tendrá una base de 50 centímetros de suelo seleccionado, 35 de zahorra artificiales sobre las que se dispondrá un firme bituminoso formado por 6 centímetros de mezcla bituminosa semidensa en la capa intermedia y 4 centímetros de mezcla bituminosa semidensa en la capa de rodadura.

Esta sección de firme se estudia con detalle en el Anejo 9 dedicado a firmes y pavimentos, según la Instrucción para el diseño de firmes de la Junta de Andalucía (ICAFIR) para una categoría de tráfico T42 calculada en el Anejo 6, donde se desarrolla el estudio de tráfico.

Para ejecutar esta ampliación, es necesario realizar expropiaciones en las parcelas colindantes, ya que estas se encuentran unidas al trazado actual de la carretera; por eso se establecerá un eje fijo en la parte izquierda de la misma, realizando la ampliación, y con esta las expropiaciones, hacia la zona situada a la derecha del límite de la calzada.

Existen dos zonas de nuevo trazado, solución que se propone para cumplir en todo el trazado la velocidad de proyecto con la que se dimensiona el trazado de la nueva carretera, 60 km/h. Estas zonas de nuevo trazado se encuentran situadas desde el PK.4+160 hasta el PK.4+400; y desde el PK.4+670 hasta el PK.5+050.

Se realiza también una remodelación del sistema de drenaje, disponiendo cunetas revestidas de hormigón en ambos lados de la calzada, con objeto de facilitar la evacuación de aguas sobre el pavimento en caso de lluvia.

Se mantienen la ODT existentes, ampliando la longitud de las mismas para cubrir la nueva sección de la carretera, se dispondrán nuevas ODT en las nuevas zonas de trazado, ya que el nuevo trazado intersecciona con dos cuencas hidrográficas existentes en la zona. Las nuevas ODT se ejecutarán con marcos de hormigón de 1,5 metros de ancho y alto. En el Anejo 5 dedicado a climatología e hidrología se han estudiado en detalle estas cuencas hidrográficas.

Se repondrá la señalización horizontal y vertical, tal y como se describe en el Anejo 12 de señalización, adaptando la carretera a velocidades de 60 km/h.

4. EXPROPIACIONES E INFORMACIÓN PÚBLICA

La obra se ejecuta fuera del Dominio Público expropiado en su día para la construcción de la actual calzada, por lo que resulta necesario ampliar la línea de expropiación existente.

5. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se estima en 9 meses el plazo total de las obras que figuran en el presente Proyecto.

El plazo de garantía sería de UN AÑO.

6. REVISIÓN DE PRECIOS

Al ser el plazo de Ejecución inferior a 12 meses no se emplea fórmula de revisión de precios.

7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación que deberá exigirse al Contratista será, según la Ley de Contratos del Estado y su Reglamento, las que se relacionan a continuación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	4	f
E	4	e

8. CUMPLIMIENTO DE LA R.D. 1098/2001

El proyecto cumple con el R.D.1098/2001 para su contratación como Obra completa.

9. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Se realiza un Estudio de Impacto Ambiental durante la redacción del proyecto, detallado en el Anejo 13, cuyo resultado es un impacto moderado en el medio; por lo que se le aplicarán medidas preventivas y correctoras durante la ejecución del presente proyecto para disminuir dicho impacto.

10. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS

11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto Total de Contrata asciende a 3.105173,46€ , este se obtiene añadiéndole al PEM el 6% de Beneficio Industrial, el 13% de Gastos Generales y el 21% de IVA. A este presupuesto debemos sumarle el coste de las expropiaciones a realizar para la ejecución de las obras, que tienen un valor 216.160 €.

Obtenemos así un PRESUPUESTO TOTAL de TRES MILLONES TRESCIENTOS VEINTIUN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

12. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

Este Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS

1. Antecedentes
2. Descripción de la obra
3. Cartografía y topografía
4. Geología, geotecnia y procedencia de materiales
5. Climatología e hidrología
6. Planeamiento y tráfico
7. Trazado geométrico
8. Movimiento de tierras
9. Firmes y pavimentos
10. Drenaje
11. Solución propuesta al tráfico durante la ejecución de las obras
12. Señalización, balizamiento y defensas
13. Estudio de Impacto Ambiental
14. Expropiaciones e indemnizaciones

- 15. Reposición de servicios
- 16. Plan de obra
- 17. Justificación de precios
- 18. Estudio de gestión de residuos
- 19. Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO II: PLANOS

- 09. Plano de SITUACIÓN
- 10. Plano de CONJUNTO
- 11. Plano de PLANTA
- 12. Plano de SECCIÓN LONGITUDINAL
- 13. Plano de SECCIÓN TRANSVERSAL
- 14. Plano de DRENAJE
- 15. Plano de FASES DE OBRA
- 16. Plano de EXPROPIACIONES
- 17. Plano de SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios
- Presupuesto parcial
- Presupuesto de licitación material
- Presupuesto base de licitación

13. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto, considero que se encuentra suficientemente detallado y justificado el presente Proyecto de “Proyecto de construcción. Ensanche y mejora de la carretera JH-6081 acceso al embalse de Guadalén en Vilches (Jaén)”

ANEJO 1. ANTECEDENTES.

1.1. Introducción

Se redacta el siguiente documento como parte integrante del Proyecto Fin de Grado de la alumna autora del mismo, como complemento a los estudios cursados en la Escuela Politécnica Superior de Linares, Universidad de Jaén, a cumplimiento de la norma establecida, previo a la obtención del título de Grado en Ingeniería Civil.

El objeto de este proyecto es el acondicionamiento de la carretera JH-6081 en el término municipal de Vilches. El ámbito de actuación recoge siete kilómetros y ciento cuarenta metros de carretera, desde la intersección con la carretera comarcal A-312 a su paso por el pueblo de Guadalén, pasando por la presa del Pantano del Guadalén, hasta la intersección de nuevo con la carretera A-312 próxima al pueblo de Arquillos.

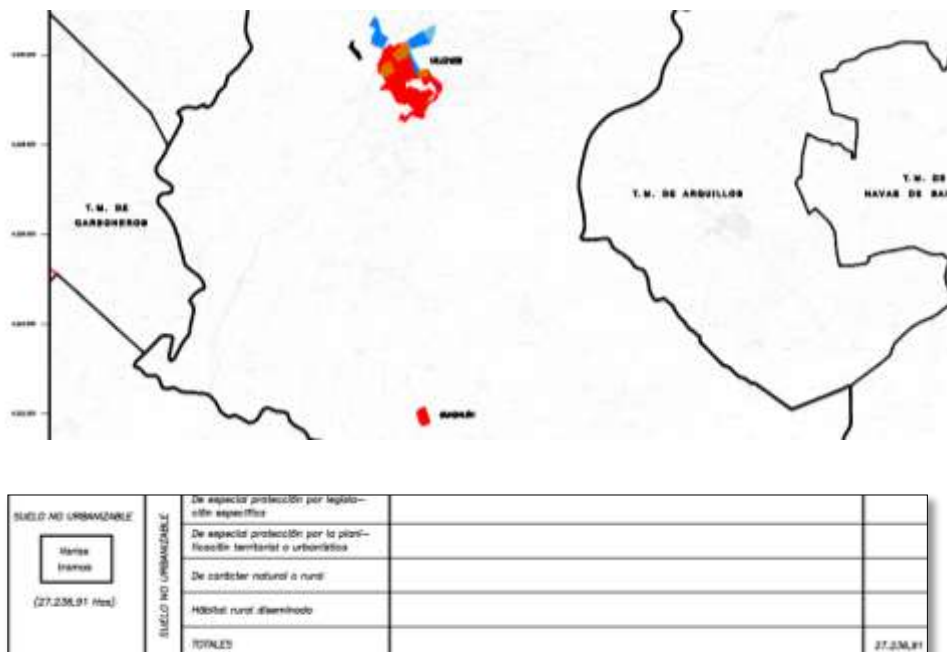
Actualmente se trata de una carretera secundaria de calzada única con doble sentido de circulación con un ancho de vía que varía entre tres metros y medio y cuatro metros.



1.2. Clasificación del Suelo

Según el PGOU de Vilches, término municipal al que pertenece la carretera objeto de estudio, esta se ubica en suelo no urbanizable. La zona de ampliación de la carretera está integrada por terrenos que soportan las actividades agrarias tradicionales, por lo tanto las hectáreas sobre las que se realizará la obra, pertenecen a SNU-R (Suelo No Urbanizable-Rural).

Este tipo de suelo admite actividades de carácter infraestructural, por lo tanto, este suelo es compatible para la ampliación de la sección de la carretera JH-6081, objeto del proyecto que se redacta.



1.3. Vías pecuarias

Se tendrá en consideración las vías pecuarias de la zona, se deberán respetar las mismas, evitando la destrucción de estos elementos que forman parte del medio rural, siendo fundamentales para el aprovechamiento de los recursos territoriales y para facilitar la realización de las actividades rurales.

En la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, se recoge:

“Artículo 13. Modificaciones por la realización de obras públicas sobre terrenos de vías pecuarias.

1. Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquél.

2. En los cruces de las vías pecuarias con líneas férreas o carreteras se deberán habilitar suficientes pasos al mismo o distinto nivel que garanticen el tránsito en condiciones de rapidez y comodidad para los ganados.”

Y en el BOJA-Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Resolución de 29 de mayo de 2017, de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Jaén, por la que se dispone la publicación de la Resolución de 19 de marzo de 2013, de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Jaén, por la que se aprueba la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Vilches, Ordenanza 52 de SNU:

“Las vías pecuarias del término municipal de Vilches, fueron clasificadas y aprobadas por Orden Ministerial de fecha 30/05/1955. En el pantano del Guadalén:

- Vereda de las Carretas o de Valencia.

Según lo establecido en el Decreto 155/98 que aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía y en el Acuerdo de 27 de marzo de 2001, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Red de Vías Pecuarias de la Comunidad autónoma de Andalucía, son varios los usos recogidos como compatibles y complementarios asociados a los terrenos de vías pecuarias, además de los inherentes a las mismas, como es el tránsito ganadero.”

Por lo tanto se contemplará en el presente proyecto la desviación temporal de la Vereda de las Carretas o de Valencia durante las obras de acondicionamiento de la Carretera JH-6081, en ambos puntos en los que se cruzan ambos caminos.



A.4 Por ocupación de vías pecuarias y lugares asociados a ellas (*)	Cañada Real de la Encina	3,01 Km	75,22 m	22,64 Haa	SP1	(Nº de uso 23094001)
	Cañal de Santa Elena	5,25 Km	37,50 m	19,69 Haa	SP2	(Nº de uso 23094002)
	Vereda de Navas de Tolosa	4,12 Km	20,89 m	8,81 Haa	SP3	(Nº de uso 23094003)
	Vereda de Valencia	7,41 Km	20,89 m	15,48 Haa	SP4	(Nº de uso 23094004)
	Vereda del Camino de Ubeda	7,37 Km	20,89 m	15,40 Haa	SP5	(Nº de uso 23094005)
	Cañada Real de Navas de S. Juan	26,81 Km	75,22 m	200,16 Haa	SP6	(Nº de uso 23094006)
	Cañada Real de Ubeda	14,29 Km	75,22 m	107,49 Haa	SP7	(Nº de uso 23094007)
	Descansadero y abrevadero asociado a la vereda de Valencia			2,00 Haa	LA1	(Nº de uso 23094001)
	Descansadero de La Torera			2,57 Haa	LA2	(Nº de uso 23094002)
	Descansadero de la Cañada Real de Ubeda			2,57 Haa	LA3	(Nº de uso 23094003)
	Total (AA)			394,54 HAA		

Destinos y afectaciones:
Véase el artículo 181 de las Normas Urbanísticas.

1.4. Espacios protegidos

El PGOU de Vilches recoge la propia carretera como zona de protección por legislación específica (A-2), incluyendo treinta metros de servidumbre de la misma.



Según la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio:

“1. Nuevo texto propuesto: Art. 52. Zona de protección de embalses. Definición: Se establece un perímetro de protección de 500 m alrededor de la línea de máximo embalse dentro de la cuenca vertiente de los pantanos del Guadalén, del Guarrizas y de Giribaile.

Condiciones de uso y edificación. 1.º Solo se admitirán en la citada franja aquellas actividades ligadas al mantenimiento y explotación del embalse, así como los usos recreativos que no comporten edificaciones permanentes ni tengan carácter residencial, a excepción de aquellas edificaciones e instalaciones derivadas de actuaciones promovidas por las distintas administraciones y ligadas al mantenimiento y explotación del embalse, así como a usos recreativos, siempre y cuando su ordenación se oriente volcando las zonas verdes hacia el embalse, y que sean expresamente autorizadas por el organismo de cuenca competente quien podrá establecer las limitaciones y condicionantes correspondientes, sin perjuicio de las impuestas por la normativa legal en cuanto a las zonas de servidumbre y policía, así como las derivadas de la normativa medioambiental, urbanística y las autorizaciones que correspondan en función de la actuación concreta a desarrollar. El órgano de cuenca correspondiente definirá con carácter concreto, las cotas y distancias a respetar en cada actuación en función del embalse afectado. Los actos y planes que afecten a la zona de protección de 500 m. de los embalses deberán ser informados por la Administración Hidráulica Andaluza. Cualquier

actuación que se prevea en la franja de 100 m. de policía, deberá contar con la autorización previa del organismo de cuenca competente. Asimismo, y dado el gran potencial arqueológico de la zona de embalses, deberá observarse el cumplimiento del art. 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico Andaluz, relativo a la valoración arqueológica que debe incluirse en el estudio o análisis ambiental correspondiente a cada actividad que se proyecte en la zona, todo ello sin perjuicio de lo previsto en la normativa relativa a patrimonio histórico y arqueológico.”

(Resolución de 29 de mayo de 2017, de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Jaén, por la que se dispone la publicación de la Resolución de 19 de marzo de 2013, de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Jaén, por la que se aprueba la Modificación Puntual de las Normas Subsidiarias de Vilches, Ordenanza 52 del SNU.)

1.5. Servicios afectados

El trazado actual de la carretera JH-6081 ya cuenta con la afección de estos servicios, pero debemos tenerlos en cuenta para la actuación que vamos a realizar sobre la misma. Como podemos observar, en el PGOU de Vilches queda registrado el paso de una línea aérea de transporte eléctrico por la zona de nuestra carretera (línea aérea de AT y MT) cuyo órgano titular es Sevillana-Endesa; además debemos tener en cuenta la conducción de abastecimiento de agua potable que cruza la carretera en su tramo inicial.



SISTEMA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS			
NATURALEZA	GOBERNACION	ORGANO TITULAR	
LINEAS AEREAS DE TRANSPORTE ELECTRICO	Subestación eléctrica	Endesa y Particulares (P)	  
	Líneas aéreas en AT (68 KV) (doble circuito)	Compañía Sevillana-Endesa	  
	Líneas aéreas en AT (68 KV) (simple circuito)	Particular	  
	Líneas aéreas en MT (36 KV)	Compañía Sevillana-Endesa	  
GASODUCTOS	Córdoba-Santa Cruz de Mudela	Enagas S.A.	  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Captaciones	Ayuntamiento de Vitoria	  
	Conducciones	Ayuntamiento de Vitoria	  
	Depósitos de regulación	Ayuntamiento de Vitoria	  
RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Emisarios generales	Ayuntamiento de Vitoria	  
	Depuradoras	Ayuntamiento de Vitoria	  

ANEJO 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

2.1. Descripción general

Las obras se realizarán en el camino JH-6081 desde el P.K. 0+000 donde intersecciona con la carretera A-312 (Linares-Beas de Segura), hasta el P.K. 7+140 donde vuelve a encontrarse con la misma carretera autonómica, pasando por la presa del Pantano del Guadalén.

Según la Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

“Proyecto de acondicionamiento: Es aquel cuya finalidad es la modificación de las características geométricas de la carretera existente, con actuaciones tendentes a mejorar los tiempos de recorrido, el nivel de servicio y la seguridad de la circulación”

Esta obra de acondicionamiento se basará en el aumento de la sección de la vía y la mejora del estado actual del firme. En este proyecto no se desarrollará estudio de alternativas ya que se mantendrá el trazado original de la carretera.

La sección de la vía pasará de tener un ancho de entre tres metros y medio a cuatro en algunos tramos; a una sección constante de ocho metros, contando con dos carriles de doble sentido de circulación. Para la ampliación de la sección de la carretera, en primer lugar se llevará a cabo el desbroce y limpieza del terreno, ya que esta discurrirá sobre terreno natural. Después se ejecutará el movimiento de tierras necesario para alcanzar el plano de la explanada. Sobre ella se ejecutará el firme bituminoso diseñado en el presente proyecto.

La vía objeto de estudio presenta una característica desintegración superficial con fisuración en determinados tramos. Se reconstruirá el firme existente, alcanzando la nueva explanada el nivel del firme actual, y construyendo el nuevo firme encima del mismo en la parte antigua, y sobre la explanada en la parte nueva.

El drenaje longitudinal se desarrollará mediante una red de cunetas, estas cunetas serán en toda su extensión cunetas a pie de terraplén, estas recogerán el agua de escorrentía de la lluvia. Las cunetas serán revestidas de hormigón proyectado y tendrán las dimensiones descritas en el anejo correspondiente. El agua recogida por el conjunto de cunetas será drenada al margen derecho para que discurra por su tránsito natural a través de dos obras transversales de drenaje. Los colectores estarán contruidos por piezas prefabricadas de hormigón. Las zanjas se excavarán tras haber ejecutado la plataforma.

ANEJO 3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

3.1. Encuadre geográfico

La carretera JH-6081, considerada camino, pertenece a la red provincial de carreteras de la Diputación de Jaén. Se encuentra transitada por habitantes de los municipios de Guadalén, Vilches y Arquillos, así como por los trabajadores de mantenimiento de la presa del Pantano del Guadalén, y también por sus visitantes. Este camino de acceso a la presa del Pantano del Guadalén tiene una longitud de siete kilómetros y ciento cuarenta metros, interseccionando en ambos extremos con la carretera autonómica A-312.



3.2. Cartografía

Para conocer información del terreno sobre el que se pretende realizar la obra, se descarga el mapa de la zona a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional. Este mapa dispone de diferentes capas con información relativa a vías de comunicación, edificaciones, divisiones administrativas, hidrología superficial, vegetación y diferentes infraestructuras. Se adjunta la cartografía empleada para la redacción del presente proyecto en el Anexo 1.

3.3. Topografía

El mapa topográfico del emplazamiento del proyecto se ha obtenido a partir del mapa topográfico de la provincia de Jaén, el cual se adjunta en el Anexo 2. En este podremos observar la elevación del terreno en la zona de actuación.

Desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía obtenemos el modelo digital del terreno, necesario para proyectar el nuevo trazado de la carretera con ayuda del programa AutoCAD Civil 3D. En el caso de nuestro proyecto, no se realizará estudio de alternativas ya que se mantendrá el trazado de la carretera actual, ampliando hacia el margen derecho tomando el sentido oeste-este. También será necesario descargar de la misma fuente, la ortofoto digital de la zona que nos servirá como guía para desarrollar el nuevo trazado.



ANEJO 4. GEOLOGÍA GEOTECNIA Y

PROCEDENCIA DE MATERIALES

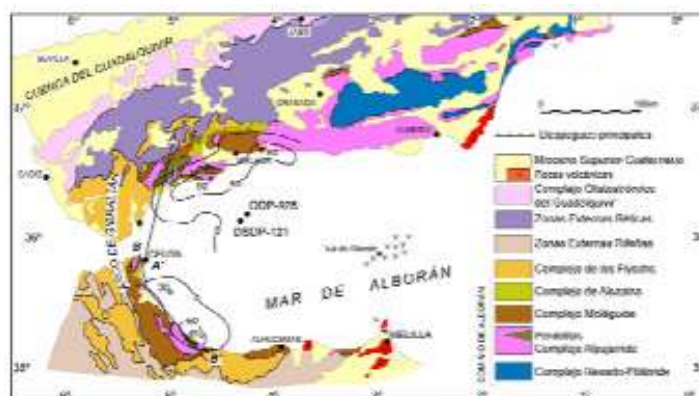
4.1. Localización geográfica

La inspección de la zona se realizó el día 19 de Diciembre de 2007. A continuación se muestran los resultados de las diferentes calicatas de reconocimiento realizadas en el emplazamiento de la carretera JH-6081, cuya localización geográfica se recoge en la siguiente tabla. En el Anexo 3 aparece un plano de situación de las estas prospecciones.

Coordenadas aproximadas UTM			
PROSPECCIONES	X	Y	Z
C-01	455.491	4.222.185	326
C-02	456.140	4.222.484	330
C-03	456.571	4.223.130	364
C-04	456.913	4.224.005	367

4.2. 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 segundo 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, según representa la siguiente imagen.



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.rogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

4.3. Encuadre geológico local

En el Anexo 4 se reproducen las Hojas de Úbeda-Linares del Mapa Geológico publicado por el IGME (1991), además se ha realizado una ampliación de la zona en la que se ubica la carretera objeto de estudio.

Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son depósitos correspondientes al Triásico a la formación Buntsandsteins (tramos intermedios de “Facies arcillo-arenosas” T_{G1})

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.

4.4. 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 de la Cabezuela y Merlín. Estos relieves, en algunos de sus tramos, presentan influencias de los diversos arroyos.

4.5. Trabajo realizado

En el Anexo 5 se recogen los registros de las diferentes calicatas de reconocimiento realizadas. Los trabajos de campo desarrollados se enumeran y resumen en las siguientes tablas.

Tipo	Unidades	Profundidad máxima alcanzada (m)
Calicatas	4	2.50

Denominación de calicata	Profundidad alcanzada (m)
C-01	1.80
C-02	2.00
C-03	2.50
C-04	2.50
Maquinaria empleada: retroexcavadora mixta	
La posición de las calicatas queda reflejada en el Anexo 3	
El registro de las calicatas se reproduce en el Anexo 4	

Los trabajos de laboratorio realizado se recogen en la siguiente tabla:

Ensayo	Unidades	Norma
Calicatas USCS	6	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	6	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	6	UNE 103103-104
Ensayo Próctor Normal	6	UNE 103500
Determinación índice CBR (PN)	6	UNE 103502
Determinación del contenido de materia orgánica	6	UNE 103204
Determinación del contenido en sales solubles totales	6	NLT 114

4.6. Resultados: Descripción litológica del trazado

Seguidamente se realiza la tramificación litoestratigráfica del trazado.

- T_{G1}: Formación Buntsandstein

Se observan a lo largo del trazado de la JH-6081 y están constituidas litológicamente por margas arenosas de tonos rojizos, en corte fresco con frecuentes pasadas areniscosas.

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



Vista de desmontes excavados en la formación de margas arenosas T_{G1}.



Vista de desmontes excavados en la formación de margas arenosas T_{G1}.

4.7. Resultados: Ensayos de laboratorio

Las actas de los ensayos de laboratorio se recogen en el Anexo 6. En las siguientes tablas se refleja un resumen de los datos obtenidos.

Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades de estado						
Prospección	Profundidad	Tamiz 5mm	Tamiz 0.08mm (Finos)	LL	LP	IP
-	m	%	%	%	%	%
C-01	1.50-1.80	97.60	88.60	36.50	16.90	19.60
C-02	1.50-1.80	99.80	83.90	37.90	22.10	15.80
C-03	1.50-1.80	88.10	62.70	46.80	18.30	28.50
C-04	1.50-1.80	90.70	50.80	30.00	15.30	14.70
LL (límite líquido) LP (límite plástico) IP (índice de plasticidad) NP (no plástico)						

Resultados de ensayos de laboratorio: puesta en obra					
Prospección	Profundidad	Proctor normal		Índice C.B.R. (100% PN)	Índice C.B.R. (95% PN)
-	m	Densidad Máxima	Humedad óptima	-	-
		T/m ³	%		
C-01	1.50-1.80	1.76	17.40	4.20	3.99
C-02	1.50-1.80	1.79	17.10	5.60	5.32
C-03	1.50-1.80	1.72	17.40	3.80	3.61
C-04	1.50-1.80	1.75	15.30	4.10	3.89

Resultados e ensayos de laboratorio: propiedades químicas				
Prospección	Profundidad	Materia orgánica	Sulfatos	Sales solubles
-	m	%	%	%
C-01	1.50-1.80	0.02	-	0.07
C-02	1.50-1.80	0.05	-	0.07
C-03	1.50-1.80	0.04	-	0.09
C-04	1.50-1.80	0.03	-	0.08

4.8. Explanada

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.

Clasificación del material ensayado			
Prospección	Profundidad	Clasificación PG-3/02	Clasificación ICAFIR
-	<i>m</i>	-	-
C-01	1.50-1.80	Tolerable	S0 Tolerable
C-02	1.50-1.80	Tolerable	S0 Tolerable
C-03	1.50-1.80	Tolerable	S0 Tolerable

ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

5.1. Introducción

En este anejo se realiza una recopilación de datos estadísticos y estudios previos existentes sobre la zona sobre la que se desarrolla el presente proyecto y en el que podemos diferenciar varias partes.

En primer lugar, un estudio de la climatología de la zona del proyecto que permite el cálculo de la reducción de días trabajables por condiciones climatológicas adversas y las medidas correctoras a proponer en el Estudio de Impacto Ambiental.

Por otro lado, el conocimiento de la hidrología de la zona es necesario para la ubicación y dimensionamiento de las obras de drenaje que conduzcan las aguas de lluvia a sus cauces naturales.

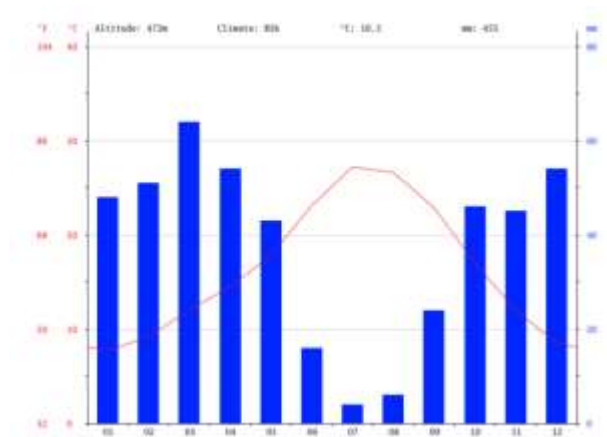
Para el desarrollo de este anejo se han utilizado los datos de las estaciones meteorológicas más próximas al tramo de estudio.

5.2. Climatología

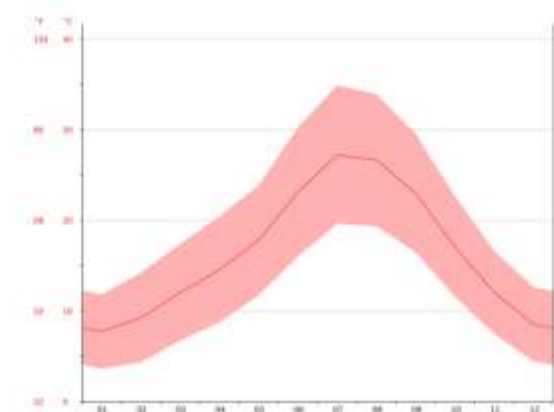
El clima es un factor determinante y característico de cada zona. Es necesario un estudio del mismo para comprender las variables del proyecto. En general, el clima de la zona del proyecto es mediterráneo con ciertos rasgos continentales que se traducen en la existencia de dos estaciones largas y relativamente extremas, con un invierno fresco y húmedo, y un verano tórrido y seco.

Para realizar un estudio específico de la climatología debemos centrarnos en una zona concreta, en nuestro caso tomaremos como referencia el municipio de Vilches. En esta zona se encuentra un clima de estepa local. La temperatura media de Vilches es de 16.5 °C, y la precipitación es de 455 mm al año.

A continuación se muestra un climograma del término municipal de Vilches, donde se ubica la carretera objeto de estudio en este proyecto. Como podemos observar la precipitación varía 60 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo.



Con un promedio de 27.2 °C, julio es el mes más cálido, mientras que enero es el mes más frío con una media de 7.7 °C, consiguiendo una variación de las temperaturas medias durante el año de 19.5 °C. En el siguiente diagrama de temperaturas podemos observar el cambio de temperatura anual en la zona.



En la siguiente tabla climática se muestra una recopilación de diferentes datos de temperaturas y precipitaciones anuales en el municipio de Vilches.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Temperatura media (°C)	7.7	9.2	12	14.5	17.8	23.1	27.2	26.6	22.9	17	12	8.5
Temperatura mínima (°C)	3.6	4.3	6.7	8.7	11.7	16	19.6	19.3	16.4	11.5	7.4	4.4
Temperatura máxima (°C)	11.8	14.2	17.4	20.4	23.9	30.3	34.9	33.9	29.5	22.6	16.6	12.6
Precipitación (mm)	48	51	64	54	43	16	4	6	24	46	45	54

Para la caracterización precisa desde el punto de vista climático se ha seleccionado la estación meteorológica más representativa en función de la proximidad a la ubicación de la carretera y de la extensión de la serie de datos disponibles en cada una.

La estación meteorológica seleccionada por proximidad a la zona ha sido la Estación Meteorológica de Linares, cuyo código de estación es el 9. En la siguiente tabla se recoge la situación (longitud, latitud y altitud) el número de identificación y los periodos con datos.

DATOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	
Datos	<i>Linares</i>
Identificador	5279X
X (U.T.M.)	444959.0
Y (U.T.M.)	4222992.0
Altitud (m)	443
Longitud	03°38'58"W
Latitud	38°03'31"N
Datos (inicio/fin)	2000/2017

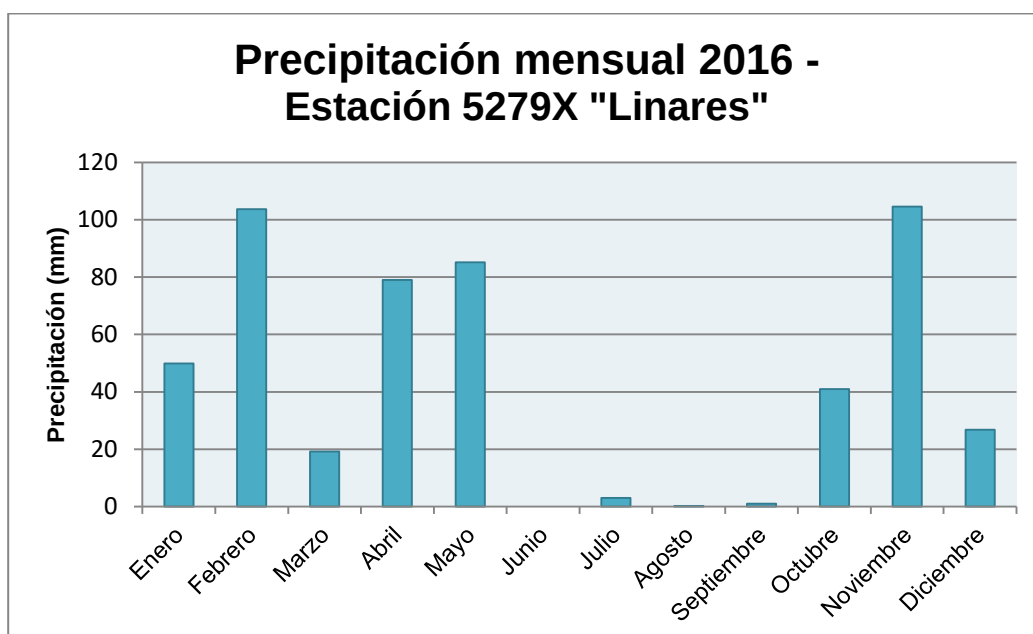
La situación de esta estación climatológica en relación con el área de estudio se puede observar en el siguiente esquema.



■ Estación meteorológica
 ● Inicio/Fin carretera JH-6081

Para el desarrollo de este estudio climatológico en detalle, y la elaboración del climograma característico se han seleccionado los datos del último año registrado, en nuestro caso el 2016, por conocer la climatología actualizada de la zona.

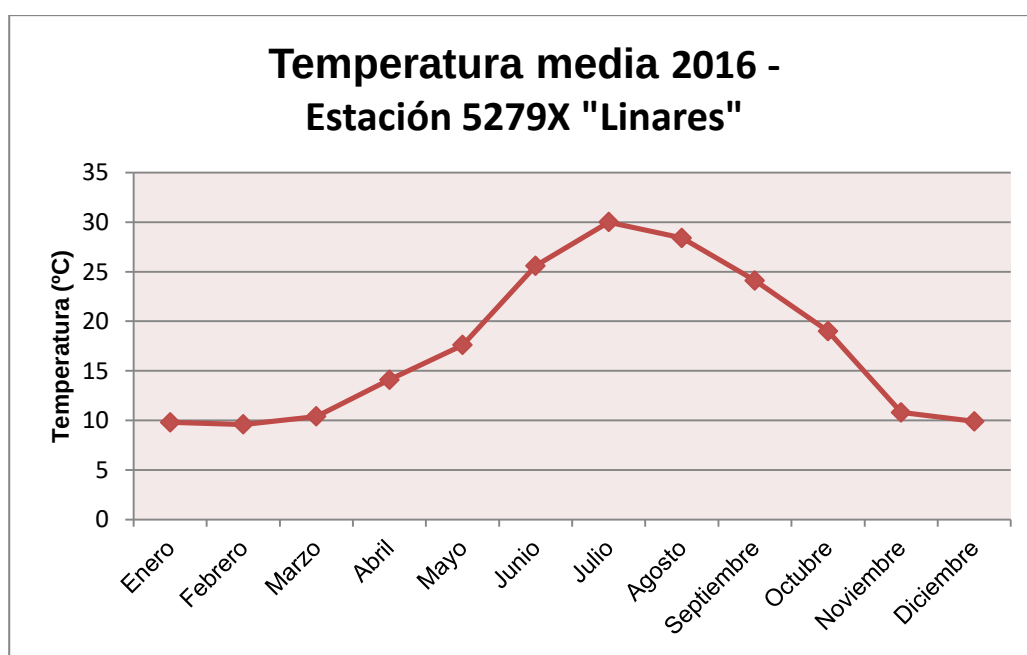
Mes	Precipitación media (mm)	Precipitación máxima 24h (mm)
Enero	49,9	10,2
Febrero	103,7	24,1
Marzo	19,2	6,8
Abril	79	33,4
Mayo	85,2	23,8
Junio	0	0
Julio	3	3
Agosto	0,2	0,2
Septiembre	1	1
Octubre	41	19,2
Noviembre	104,6	24
Diciembre	26,8	8,6
Anual	513,6	154,3



Los meses con mayor precipitación registrada son noviembre y febrero, y los más secos junio y agosto. Alcanzando una precipitación media anual de 513,6 mm.

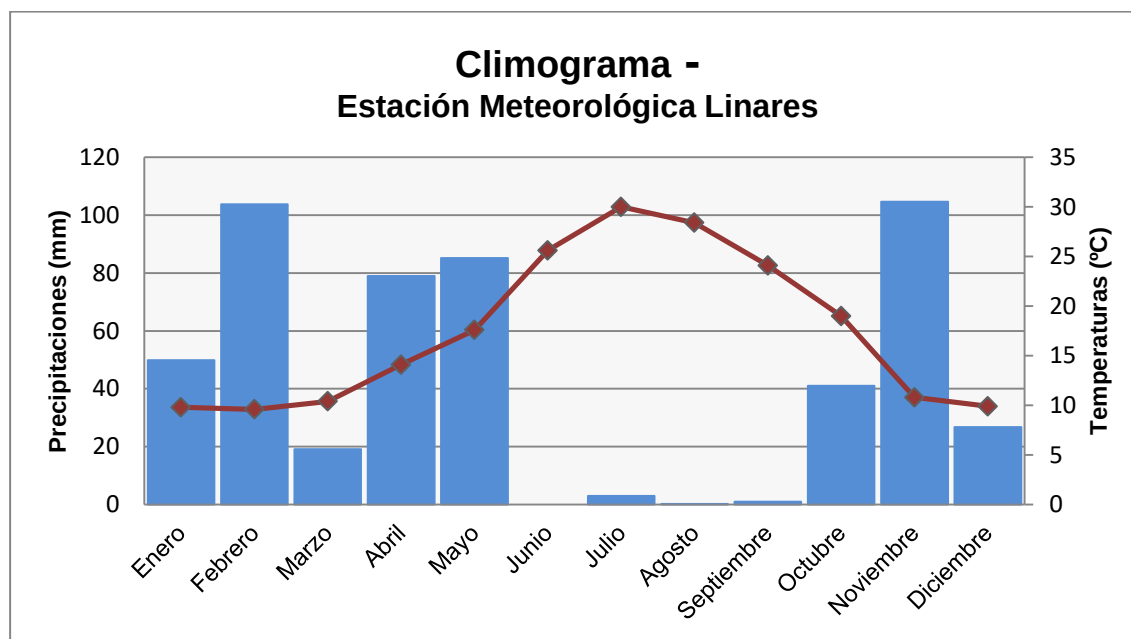
A continuación se muestra una tabla con el registro de temperaturas medias alcanzadas mensualmente durante el año 2016, también los datos de temperaturas mínimas y máximas registradas, tanto mensualmente como anualmente.

Mes	Temperatura media (°C)	T. min (°C)	T. max (°C)
Enero	9,8	-0,7	21,6
Febrero	9,6	-2,0	20,7
Marzo	10,4	1,2	26,1
Abril	14,1	3,9	26,5
Mayo	17,6	8,3	31,2
Junio	25,6	8,3	38,6
Julio	30	17,2	41,9
Agosto	28,4	19,0	39,9
Septiembre	24,1	11,7	42,7
Octubre	19	9,6	32,5
Noviembre	10,8	2,5	26,6
Diciembre	9,9	0,8	19,4
Anual	17,4	-2,0	42,7



Como podemos observar en el diagrama de temperaturas los meses más cálidos son julio y agosto, alcanzándose temperaturas medias de 30 grados centígrados; los más fríos, enero y febrero, registrándose temperaturas por debajo de cero grados.

En el siguiente climograma de la estación meteorológica de Linares del año 2016, aparecen registrados todos los datos de temperatura media y precipitación mensual anteriormente citados y estudiados con objeto de realizar un plan de trabajo adecuado para la zona en la que se ubica el presente proyecto.

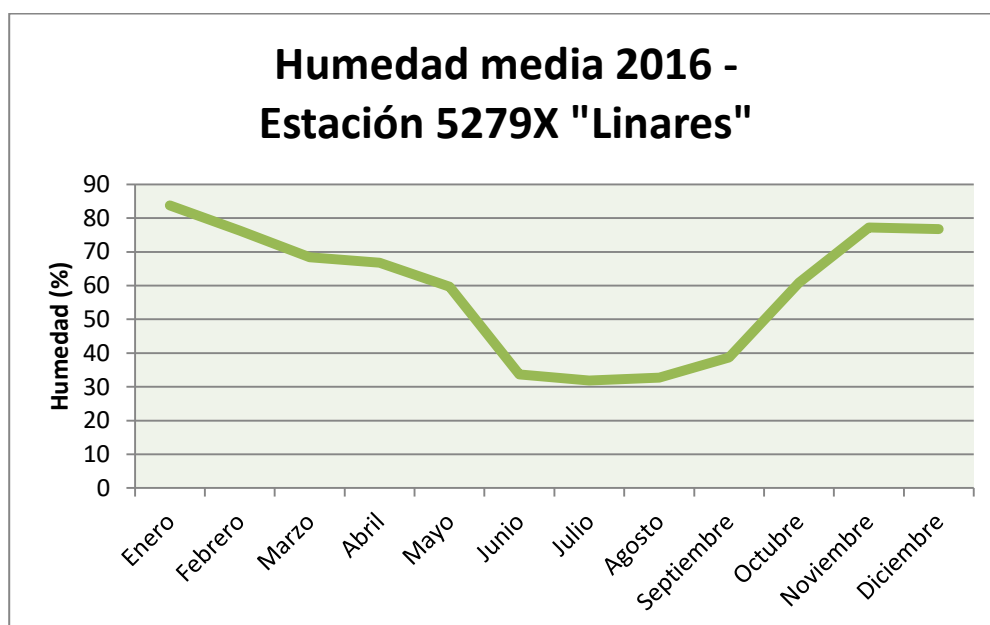


Por otro lado se ha realizado un estudio de la humedad relativa durante el mismo año, para conocer qué meses son los más favorables para realizar los trabajos a desarrollar. Se han estudiado la humedad relativa media, y también es de interés conocer la humedad relativa máxima y mínima alcanzada en la zona.

Humedad relativa máxima	100
Humedad relativa mínima	5,1

Mes	Humedad relativa media
Enero	83,78
Febrero	76,29
Marzo	68,40
Abril	66,78
Mayo	59,64
Junio	33,69
Julio	31,83
Agosto	32,69
Septiembre	38,66
Octubre	60,90

Noviembre	77,22
Diciembre	76,70



En último lugar se ha estudiado la velocidad media del viento en la zona, ya que este factor dificultará los trabajos a realizar.

Velocidad media (m/s)	1,4
Velocidad máxima (m/s)	5,9
Velocidad mínima (m/s)	0,3

Para la determinación de los días útiles para la ejecución de las obras se han seguido las recomendaciones de la publicación "Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo", editada por la División de Construcción de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T., actual Ministerio de Fomento. Los datos climáticos necesarios para su redacción han sido obtenidos de "Datos climáticos para Carreteras", editado asimismo por el Ministerio de Fomento.

Se entiende como día trabajable, relativo a una actividad y en cuanto a clima se refiere, al día en que la precipitación y la temperatura del ambiente sea inferior y superior a los límites que se definen en la siguiente tabla:

Unidad de obra	Factores				
	T>0°C	P<10m m	P<1m m	T _{9h} >10° C	T _{9h} >5°C
Hormigones hidráulicos	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración			X	X	
Mezclas bituminosas			X		X

5.3. Hidrología

El presente anejo recoge el estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por el trazado de la carretera objeto de estudio, para calcular en anejos posteriores, el caudal a desaguar de manera que el riesgo de afección de la carretera por las aguas, quede dentro de los límites marcados por la Instrucción 5.2-I.C. sobre “Drenaje superficial”

El objeto de la Hidrología es la definición de cuencas hidrográficas interceptadas, así como de caudales máximos que pueden circular por las mismas.

En este anejo se realiza un estudio de las cuencas de la zona, basado en conocer el área de cada una de las superficies que desaguan, así como el punto kilométrico en que estas corrientes de agua son interceptadas por la carretera proyectada.

DATOS DE PARTIDA

El embalse del Guadalén pertenece a la cuenca hidrográfica del río Guadalquivir. Este recorre una longitud de 657 kilómetros y sus afluentes principales son los ríos Genil, Guadiana Menor, Guadalbullón, Guadajox por la izquierda y Guadalmena, Jándula y Guadiato por la derecha.



Puesto que no se dispone de registros de caudales de las cuencas del tramo en proyecto, para obtener una estimación aproximada, es necesario aplicar métodos hidrometeorológicos

de cálculo, basados en datos de precipitaciones que se reflejan a continuación, y en las características físicas de las cuencas.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

El Ministerio de Fomento pone a disposición del usuario, en 1997, una aplicación llamada “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, que permite realizar el estudio de las precipitaciones máximas en 24 horas previsibles en una región determinada.

La finalidad de esta aplicación es establecer un método operativo que permita estimar los valores de las precipitaciones máximas previsibles para distintos períodos de retorno, necesarios para la aplicación de modelos hidrometeorológicos al cálculo de avenidas en cuencas no aforadas. Los resultados de esta aplicación se basan en el análisis de 1545 estaciones meteorológicas con más de 30 años de registro, mediante la distribución estadística denominada SQRT-ET máx, diseñada específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.

CÁLCULO

Para el cálculo del caudal necesario para el dimensionamiento de las obras de paso o drenaje transversal, así como de drenaje longitudinal, necesitamos la precipitación en 24 horas de periodo de retorno de 500 y 25 años, según recoge la tabla 1-2 de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Para el período de 500 años se ha utilizado la aplicación Maxpluwin del Ministerio de Fomento, asignándole las coordenadas de replanteo del comienzo de las obras.

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular

Sistema de Coordenadas

UTM X m

UTM Y m

Periodo de Retorno (T) años

P media mm/día

Cv

Pt mm/día

Registro de sesión en C:\log\mmspluwin\sesion01.txt

Calcular Ayuda Formulario Salir

Los resultados obtenidos, se muestran en la siguiente tabla:

T	Período de retorno (años)	P _{máxima} (mm/día)	P _{media} (mm/día)	C _v
2		39	42	0,3720
5		52	42	0,3720
10		61	42	0,3720
25		74	42	0,3720
50		85	42	0,3720
100		96	42	0,3720
200		108	42	0,3720
500		125	42	0,3720

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS

Con este estudio se pretende determinar el caudal a desaguar por la obra de drenaje transversal y longitudinal dimensionada en anejos posteriores, de manera que el riesgo de afección a la carretera por el agua de las cuencas interceptadas estudiadas sea mínimo; cumpliendo los límites establecidos en la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial.

Para el drenaje de la nueva plataforma y los márgenes de la calzada se ejecutarán obras de drenaje transversal en las dos zonas de modificación del trazado y cunetas para la evacuación longitudinal, estas últimas serán nuevas en todo el trazado; las

demás cuencas ya fueron estudiadas para el trazado de la estructura existente, para el desagüe de las mismas se instaló en el momento de ejecución de la carretera original obras de drenaje transversal que mantendrán su ubicación original, ampliándose para cubrir la sección de la nueva carretera. Por lo tanto, en esta apartado estudiaremos las dos áreas de afección nuevas, por la modificación del trazado de la carretera.

MÉTODO RACIONAL

El caudal máximo anual a evacuar con las obras de drenaje correspondiente a un determinado periodo de retorno, se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. A efectos de la norma se consideran diferentes métodos de cálculo. En este estudio hidrológico se va a utilizar el método racional, el cual supone la generación esorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

El uso de este método se justifica ante la falta de datos de la Administración Hidráulica relativa a caudales ya que ningún cauce es cortado por la carretera y por ser cuencas secundarias, menores de 50 km².

El caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula:

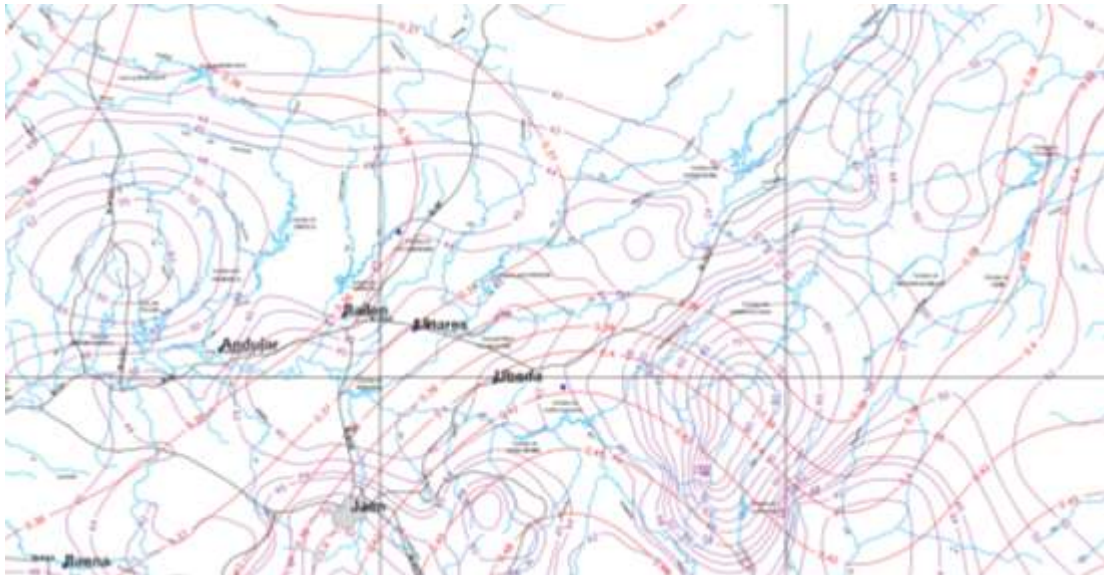
$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_T}{3,6}$$

Q_T	(m ³ /s)	Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca
$I(T, t_c)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca.
C	(adimensional)	Coefficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.
A	(km ²)	Área de la cuenca o superficie considerada
K_t	(adimensional)	Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

- Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T :

La Instrucción 5.2-IC recomienda realizar los cálculos con el período de retorno de 25 años para los elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes, y un periodo de retorno de 100 años para las obras de drenaje transversal.

Descargamos los planos de la publicación CEDEX correspondientes a la zona:



En la lectura de este plano se estima mediante las isolíneas el coeficiente de variación $C_v=0,37$ y el valor medio $P=42\text{mm/día}$ de la máxima precipitación diaria anual.

Para cada uno de los periodos de retorno de estudio y con el valor del coeficiente de variación, se obtiene el cuantil regional Y_t mediante la tabla 7.1 de la publicación “Máximas lluvias diarias”.

$$Y_{25}=1,778 \quad Y_{100}=2,281$$

Ahora calculamos la precipitación de cálculo

$$P_d = Y_t \times P$$

$$P_{25} = 1,778 \times 42 = 74,676 \text{ mm/día}$$

$$P_{100} = 2,281 \times 42 = 95,802 \text{ mm/día}$$

- **Intensidad de precipitación:**

La intensidad de precipitación $I(T,t)$ corresponde a un periodo de retorno T , y a una duración de aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el medio racional, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

$I(T, t_c)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c de la cuenca.
I_d	(mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
F_{int}	(adime.)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno t , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$) de dicha cuenca.

La intensidad media diaria de precipitación corregida se obtiene mediante la fórmula

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

I_d	(mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
P_d	(mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
K_A	(adime.)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

K_A	(adime.)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
A	(km ²)	Área de la cuenca

El factor de intensidad F_{int} introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se tomará el mayor de los valores obtenidos de los siguientes cálculos:

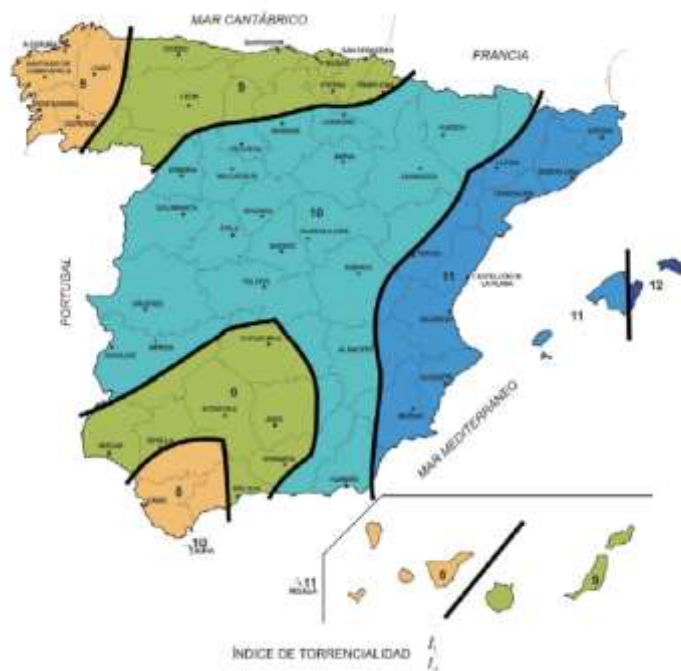
$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

a) Obtención de F_a :

$$F_a = (I_1/I_d)^{3,5287-2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

F_a	(adime.)	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad
I_1/I_d	(adime.)	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica

El índice de torrencialidad se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa:

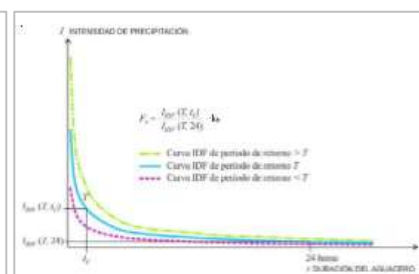


Para la obtención de F_a en nuestros cálculos, por la localización geográfica en la que nos encontramos, se tomará un índice de torrencialidad I_1/I_d de valor 9.

b) Obtención de F_b :

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

F_b	(adime.)	Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo
$I_{IDF}(T, t_c)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo



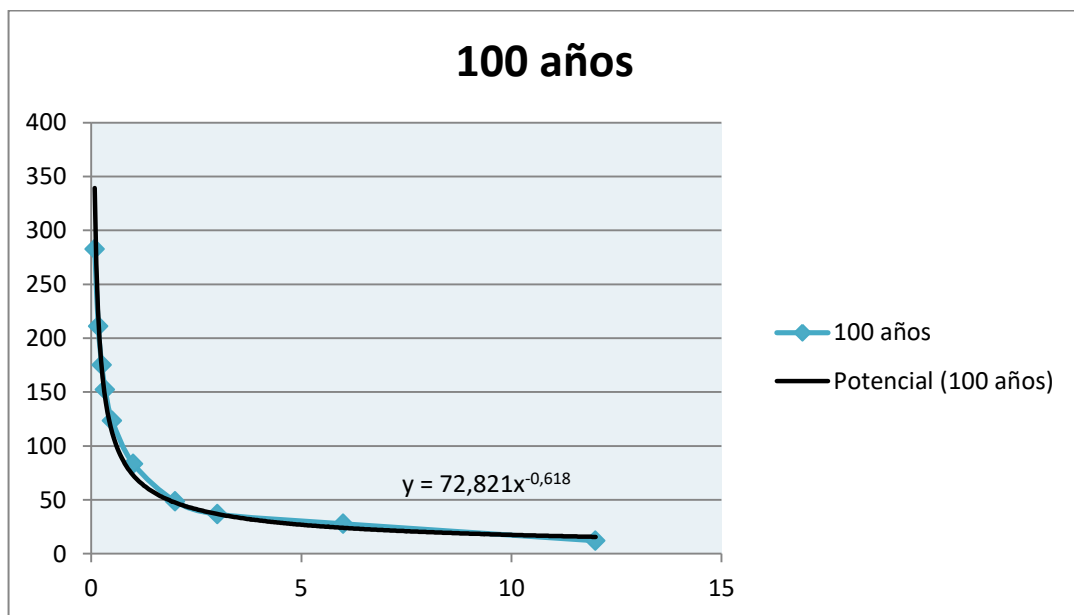
$I_{24}(T,24)$ (mm/h)

Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero de 24 horas ($t=24$) obtenido a través de las curvas IDF

k_b (adimen.)

Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede usar $k_b = 1,13$

Se han estudiado las curvas IDF de la zona y hemos calculado, a partir de una tabla en excel el valor de F_b , posteriormente se comparará con F_a y obtendremos así el factor de intensidad adecuado para realizar nuestros cálculos.



t en horas	100 años
0,083	282,71
0,167	211,15
0,25	175,2
0,333	152,29
0,5	123,56
1	83,58
2	48,66
3	36,77
6	27,78
12	12,11

T. Concentración tc	
0,4269	123,2296

24	10,2161

Fb	13,6304

- El tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero hasta que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente fórmula:
- Para cuencas principales: ($t_c > 0,25h$)

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

t_c	(horas)	Tiempo de concentración
L_c	(km)	Longitud del cauce
J_c	(adimen.)	Pendiente media del cauce

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total, no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce flujo difuso cuando el tiempo de concentración calculado mediante esta fórmula sea inferior a 0,25 horas.

- Para cuencas secundarias: ($t_c \leq 0,25h$)

El tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud y sumando tiempos parciales obtenidos, distinguiendo:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning, anteriormente definida.
- Flujo difuso sobre el terreno: mediante la siguiente fórmula se calcula el tiempo de concentración, que se determina con la tabla 2.2 de la Instrucción.

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} J_{dif}^{-0,209}$$

T_{dF}	(minutos)	Tiempo de concentración en flujo difuso sobre el terreno
N_{dF}	(adimen.)	Coefficiente de flujo difuso
L_{dF}	(m)	Longitud de recorrido en flujo difuso
J_{dF}	(adimen.)	Pendiente media

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dF}

Cobertura del terreno		n_{dF}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE λ EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

t_{dF} (minutos)	λ (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dF} \leq 40$	t_{dF}
≥ 40	40

- El **coeficiente de escorrentía** define la parte de la precipitación de intensidad $I(T,t)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía se obtendrá mediante la fórmula:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

C	(adimen.)	Coefficiente de Escorrentía
P_d	(mm)	Precipitación diaria corresp. al período T
K_A	(adimen.)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
P_0	(mm)	Umbral de escorrentía

El **umbral de escorrentía** P_{0i} representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

P_0	(mm)	Umbral de Escorrentía
P_0^i	(mm)	Valor inicial del umbral de escorrentía
β	(adimen.)	Coefficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor del umbral de escorrentía se determinará a través de la Tabla 2.3 de la norma 5.2-IC, en la cual se selecciona el valor en función del uso de suelo de la cuenca y del grupo hidrológico del mismo.

Tabla 2.3 Valor inicial del umbral de escorrentía (mm):

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secoano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secoano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14

La determinación de los grupos hidrológicos del suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio de grupo hidrológico del suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la Tabla 2.4 y la figura 2.8 de la Instrucción.

Las características hidrológicas del terreno en todas las cuencas que competen a este proyecto, según la tabla 2.4, son de tipo C ya que el suelo en la zona de proyecto, como se describe en el anejo 4 de geología y geotecnia, es de tipo arcillo-arenoso. En los terrenos de este tipo la infiltración cuando están muy húmedos es lenta, y el drenaje imperfecto.

Tabla 2.4 Grupos hidrológicos de suelo:

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

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

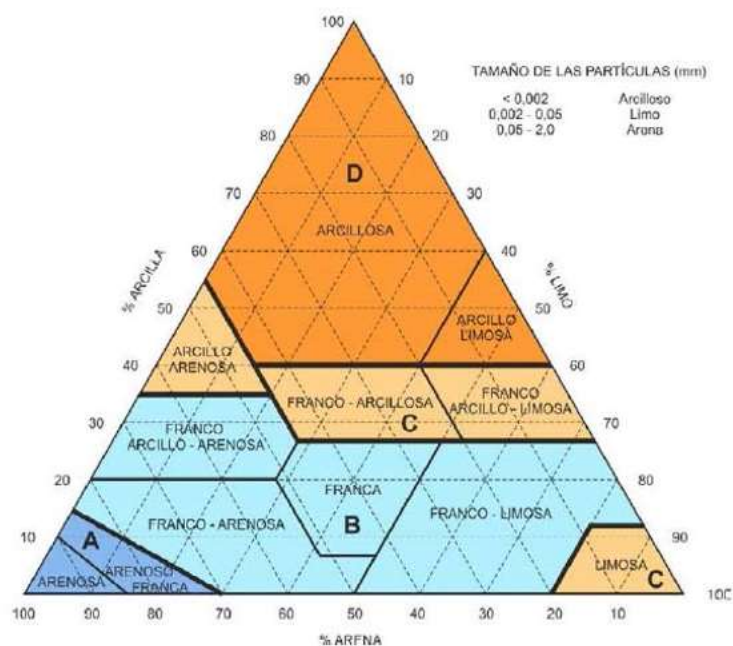


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

Para el cálculo del coeficiente corrector de escorrentía, dado que no se dispone de información suficiente para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor a partir de los datos de la Tabla 2.5 de la Instrucción correspondiente a las regiones de la figura 2.9. Al tratarse de una obra de drenaje transversal de una carretera, la fórmula para calcular este coeficiente es:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

β^{DT}	(adimen.)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
β^{DT}	(adimen.)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
β_m	(adimen.)	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía
F_T	(adimen.)	Factor función del periodo de retorno T
Δ_{50}	(adimen.)	Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%

Tabla 2.5 Coeficiente corrector:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56

Fig. 2.9 Regiones consideradas



El proyecto se ubica en la región 53 según la figura 2.9 de la Instrucción, por lo que el valor $\beta_m = 2,10$. Para drenaje transversal se adopta un período de retorno de 100 años, por lo que $F_T = 1,38$, de la tabla 2.5 obtenemos también el valor $\Delta_{50} = 0,25$. Por lo tanto el coeficiente corrector de escurrimiento es:

$$\beta^{DT} = (2,10 - 0,25) \times 1,38 = 2,553$$

- Área de la cuenca

Según la norma 5.2-IC de drenaje superficial, se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe. El método de cálculo desarrollado en los apartados anteriores supone unos valores únicos de intensidad de precipitación y coeficiente de escurrimiento para toda la cuenca, correspondientes a valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que

sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía.

Dado el pequeño tamaño de las cuencas analizadas, se va a considerar que estas son lo suficientemente homogéneas para aplicar la fórmula siguiente:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_T}{3,6}$$

- Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_T tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

K_t	(adimen.)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación
t_c	(horas)	Tiempo de concentración de la cuenca

DEFINICIÓN DE LAS CUENCAS

En el apartado anterior se ha realizado una descripción detallada del proceso a seguir para calcular el caudal de desaguüe de cada cuenca, para más adelante realizar el cálculo de los elementos de drenaje necesarios para que el agua de escorrentía de arroyos y cuencas hidráulicas no afecte a la estructura de la carretera. Para empezar a realizar los cálculos es necesaria la definición de las cuencas.

El dimensionamiento del sistema de drenaje a ejecutar se calcula en el anejo 10 del presente proyecto siguiendo lo establecido en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

Las aguas pluviales seguirán la pendiente de la carretera hasta desaguar en la obra de drenaje longitudinal que aparece en los planos. A ambos lados de la vía se dispondrán cunetas cubiertas de hormigón con pendiente suficiente para desaguar en la obra de drenaje transversal calculada.

Los terrenos colindantes son en su mayoría agrarios cuyo cultivo fundamental es el olivo, la escorrentía superficial tiende a bajar desembocar en nuestra vía, por lo tanto, a pesar de que las cuencas vertientes no serán totalmente reales (existen plantaciones interfiriendo) las consideramos con su superficie total debido a que sus aguas se verterán en la base de nuestra carretera.

Identificamos el cauce de tres cuencas principales cortado por el trazado de la carretera proyectada, en un punto de desagüe principal de la misma, por lo tanto será

necesario disponer de obras de drenaje transversal. El desagüe del drenaje longitudinal se realizará mediante colectores, en forma de cunetas, que se unirán a la misma obra de drenaje transversal de la cuenca más cercana. El tiempo de retorno para el cálculo de los caudales será, por lo tanto, de 100 años.

Se adjunta un cuadro resumen de las características de las cuencas estudiadas:

Definición cuenca	1	2	3
Área (km ²)	0,8062	0,3926	0,1312
Longitud del cauce (km)	1,8408	0,9527	0,6558
Cota superior (m)	352,5	388	388,1
Cota inferior (m)	316,9	360	356,2
Desnivel (m)	35,6	28	31,9
Precipitación 100 años (mm)	95,8	95,8	95,8
Precipitación 25 años (mm)	74,68	74,68	74,68

Se trata de cuencas principales, concepto a tener en cuenta para la realización de los cálculos. El uso del suelo en las parcelas en las que influyen las cuencas es olivar, cuya pendiente es superior al 3%; propiedades a tener en cuenta para la elección de los valores característicos definidos por la norma; tenemos un suelo de clase C (arcillo-arenoso) en la zona, ya estudiado en el anejo de geología.

ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LAS CUENCAS DE AFECCIÓN:

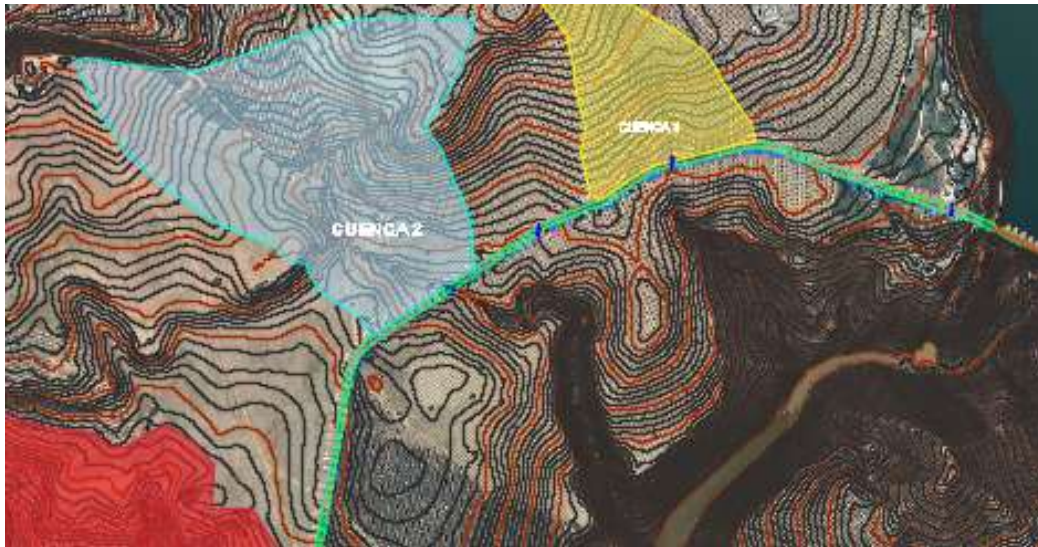
CUENCA 1



El área en planta de la cuenca es $0,8060 \text{ km}^2$, es decir 806226 m^2 , para el cálculo del caudal de desagüe se ha utilizado el método racional descrito anteriormente en este anejo. Esta cuenca afecta a la carretera el tramo comprendido entre el PK.0+920 hasta el PK.1+136.

CUENCA 1				
Datos iniciales	Precipitación de cálculo	$P_d \text{ 100años}$	95,8	mm
	Factor reductor de la precipitación	K_A	1	<i>adim</i>
	Índice de torrencialidad	I_1/I_d	9	<i>adim</i>
	Valor inicial del umbral de escorrentía	P_0^i	19	mm
	Longitud del cauce	L_c	1,8408	km
	Pendiente	J_c	0,0193	<i>adim</i>
	Grupo hidrológico	clase	C	
Cálculos	Intensidad media diaria	$I_d \text{ 100años}$	3,9916	mm/h
	Coeficiente corrector de escorrentía	B^{DT}	2,553	<i>adim</i>
	Umbral de escorrentía	P_0	48,507	mm
	Coeficiente de escorrentía	C	0,1446	$(P_d * K_A > P_0)$
	Area de la cuenca	A	0,8062	km^2
	Tiempo de concentración	t_c	1,0094	$h(>0,25h)$
	Factor obtenido a partir de índice de torrencialidad	F_a	8,9528	<i>adim</i>
	Factor obtenido a partir de las curvas IDF	F_b	13,04	<i>adim</i>
	Factor de intensidad	F_{int}	13,04	$F_a > F_b$
	Intensidad de precipitación	$I_{(100,tc)}$	52,0513	mm/h
	Coeficiente de uniformidad	K_t	1,0674	<i>adim</i>
	Caudal máximo	Q_T	1,7996	m^3/s

CUENCA 2



El área en planta es de $0,3926 \text{ km}^2$, o 392600 m^2 , que se afectan a la carretera desde el PK. 2+845 hasta el PK.3+133.

CUENCA 2				
Datos iniciales	Precipitación de cálculo	$P_d 100\text{años}$	95,8	mm
	Factor reductor de la precipitación	K_A	1	<i>adim</i>
	Índice de torrencialidad	I_1/I_d	9	<i>adim</i>
	Valor inicial del umbral de escorrentía	P_0^i	19	mm
	Longitud del cauce	L_c	0,95272	km
	Pendiente	J_c	0,02939	<i>adim</i>
	Grupo hidrológico	clase	C	
Cálculos	Intensidad media diaria	$I_d 100\text{años}$	3,99166	mm/h
	Coeficiente corrector de escorrentía	B^{DT}	2,553	<i>adim</i>
	Umbral de escorrentía	P_0	48,507	mm
	Coeficiente de escorrentía	C	0,1446	$(P_d * K_A > P_0)$
	Area de la cuenca	A	0,3926	km^2
	Tiempo de concentración	t_c	0,5651	$h(>0,25h)$
	Factor obtenido a partir de índice de torrencialidad	F_a	12,2484	<i>adim</i>
	Factor obtenido a partir de las curvas IDF	F_b	13,04	<i>adim</i>
	Factor de intensidad	F_{int}	13,04	$F_b > F_a$
	Intensidad de precipitación	$I_{(100,t_c)}$	52,0513	mm/h
	Coeficiente de uniformidad	K_t	1,0338	<i>adim</i>
	Caudal de desagüe	Q_T	0,84892	m^3/s

CUENCA 3



El área en planta es de $0,1312 \text{ km}^2$, o 131200 m^2 , que se afectan a la carretera desde el PK. 3+460 hasta el PK.3+850.

CUENCA 3				
Datos iniciales	Precipitación de cálculo	$P_d 100\text{años}$	95,8	mm
	Factor reductor de la precipitación	K_A	1	<i>adim</i>
	Indice de torrencialidad	I_1/I_d	9	<i>adim</i>
	Valor inicial del umbral de escorrentía	P_0^i	19	mm
	Longitud del cauce	L_c	0,6558	km
	Pendiente	J_c	0,0486	<i>adim</i>
	Grupo hidrológico	clase	C	
Cálculos	Intensidad media diaria	$I_d 100\text{años}$	3,9916	mm/h
	Coefficiente corrector de escorrentía	B^{DT}	2,553	<i>adim</i>
	Umbral de escorrentía	P_0	48,507	mm
	Coefficiente de escorrentía	C	0,1446	$(P_d * K_A > P_0)$
	Area de la cuenca	A	0,1312	km^2
	Tiempo de concentración	t_c	0,3867	$h(>0,25h)$
	Factor obtenido a partir de índice de torrencialidad	F_a	14,89	<i>adim</i>
	Factor obtenido a partir de las curvas IDF	F_b	13,04	<i>adim</i>
	Factor de intensidad	F_{int}	14,89	$F_a > F_b$
	Intensidad de precipitación	$I_{(100,t_c)}$	59,4390	mm/h
	Coefficiente de uniformidad	K_t	1,0213	<i>adim</i>
	Caudal de desagüe	Q_T	0,3201	m^3/s

ANEJO 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

6.1. Planeamiento

En el término municipal de Vilches, en el que se integran las actuaciones de este proyecto, la normativa de materia urbanística, viene definida por el Plan General de Ordenación Urbanística de Vilches, aprobado en 1992 y las Normas Subsidiarias que lo desarrollan. Esta normativa municipal será posteriormente aprobada, con carácter definitivo, por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

La ordenación estructural de la zona queda definida de acuerdo a lo establecido en el Artículo 10 de la LOUA:

1. Suelo urbano

Integran el suelo urbano los terrenos que el Plan General de Ordenación Urbanística, y en su caso el Plan de Ordenación Intermunicipal, adscrita a esta clase de suelo por encontrarse en alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Formar parte de un núcleo de población existente o ser susceptible de incorporarse en él en ejecución del Plan, y estar dotados, como mínimo, de los servicios urbanísticos de acceso rodado por vía urbana, abastecimiento de agua, saneamiento y suministrado de energía eléctrica en baja tensión.*
- b) Estar ya consolidados al menos en las dos terceras partes del espacio apto para la edificación según la ordenación que el planeamiento general proponga e integrados en la malla urbana en condiciones de conectar a los servicios urbanísticos básicos reseñados en el apartado anterior.*
- c) Haber sido transformados y urbanizados en ejecución del correspondiente instrumento de planeamiento urbanístico y de conformidad con sus determinaciones.*

2. Suelo no urbanizable

Pertenecen al suelo no urbanizable los terrenos que el Plan General de Ordenación Urbanística adscrita a esta clase de suelo por:

- a) Tener la condición de bienes de dominio público natural o estar sujetos a limitaciones o servidumbres, por razón de estos cuyo régimen jurídico demande, para su integridad y efectividad, la preservación de sus características.*
- b) Estar sujetos a algún régimen de protección por la correspondiente legislación administrativa, incluidas las limitaciones y servidumbres así como las declaraciones formales o medidas administrativas que, de conformidad con dicha legislación, estén dirigidas a la preservación de la naturaleza, la flora y la fauna, del patrimonio histórico o cultural o del medio ambiente en general.*
- c) Ser merecedores de algún régimen especial de protección o garante del mantenimiento de sus características, otorgado por el propio Plan General de Ordenación Urbanística, por*

razón de los valores e intereses en ellos concurrentes de carácter territorial, natural, ambiental, paisajístico o histórico.

- d) Entenderse necesario para la protección del litoral.*
- e) Ser objeto por los Planes de Ordenación del Territorio de previsiones y determinaciones que impliquen su exclusión del proceso urbanizador o que establezcan criterios de ordenación de usos, de protección o mejora del paisaje y del patrimonio histórico y cultural, y de utilización racional de los recursos naturales en general, incompatibles con cualquier clasificación distinta a la de suelo no urbanizable.*
- f) Considerarse necesaria la preservación de su carácter rural, atendidas las características del municipio, por razón de su valor, actual o potencial, agrícola, ganadero, forestal, cinegético o análogo.*
- g) Constituir el soporte físico de asentamientos rurales diseminados, vinculados en su origen al medio rural, cuyas características, atendidas las del municipio, proceda preservar.*
- h) Ser necesarios el mantenimiento de sus características para la protección de la integridad y funcionalidad de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos públicos o de interés público.*
- i) Presentar riesgos ciertos de erosión, desprendimientos, corrimientos, inundaciones u otros riesgos naturales.*
- j) Proceder la preservación de su carácter no urbanizable por la existencia de actividades y usos generadores de riesgos de accidentes mayores o que medioambientalmente o por razones de salud pública sean incompatibles con los usos a los que otorga soporte la urbanización.*
- k) Ser improcedente su transformación teniendo en cuenta razones de sostenibilidad, racionalidad y las condiciones estructurales del municipio.*

3. Suelo urbanizable

En el Plan General de Ordenación Urbanística, y en su caso el Plan de Ordenación Intermunicipal, establecerá en esta clase de suelo todas o algunas de las categorías siguientes:

- a) Suelo urbanizable ordenado, integrado por los terrenos que formen el o los sectores para los que el Plan establezca directamente la ordenación detallada que legitime la actividad de ejecución, en función de las necesidades y previsiones de desarrollo urbanístico municipal.*
- b) Suelo urbanizable sectorizado, integrado por los terrenos suficientes y más idóneos para absorber los crecimientos previsibles, de acuerdo con los criterios fijados por el Plan General de Ordenación Urbanística. Este plan delimitará uno o más sectores y fijará las condiciones y los requerimientos exigibles para su transformación mediante el o los pertinentes Planes Parciales de Ordenación. Desde la aprobación de su ordenación detallada, este suelo pasará a tener la consideración de suelo urbanizable ordenado.*
- c) Suelo urbanizable no sectorizado, integrado por los restantes terrenos adscritos a esta clase de suelo. Esta categoría deberá tener en cuenta las características naturales y*

estructurales del municipio, así como la capacidad de integración de los usos del suelo y las exigencias de su crecimiento racional, proporcionado y sostenible.

El el proyecto desarrollado no resulta afectado el suelo urbano, al discurrir el trazado de la carretera por términos de usos agrícolas, clasificados como no urbanizables, ver Anexo 7. Los terrenos adheridos a la carretera sobre los que se realizará la ampliación de la sección de la misma, podrán ser adquiridos por la administración según el procedimiento de expropiación forzosa.

6.2. Estudio de tráfico

El estudio de tráfico tiene como objetivo obtener una estimación de qué tráfico va a tener que soportar la carretera tras su acondicionamiento. En nuestro caso, al tratarse de una carretera ya construida, se buscan datos de Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMD_P) registrados en esta vía. Con los resultados obtenidos de este estudio se determinará la categoría de tráfico para poder definir la estructura del firme de la carretera.

Como podemos observar en el Anexo 8, información buscada en los mapas de tráfico del Ministerio de Fomento, la carretera estudiada no está aforada, el motivo de esta ausencia de registro se debe a que se trata de una carretera secundaria transitada principalmente por vehículos turísticos que visitan la presa o vehículos de mantenimiento de la misma.

Otra posible solución para estimar el aforo de la carretera estudiada es determinar el mismo que el de la carretera más próxima; esta solución ha sido descartada porque el aforo que pueda tener la A-312, carretera autonómica, nos proporciona unos datos que no se asemejan a la realidad, ya que por esta carretera sí que transitan una media de 3647 vehículos al día ya que es la conexión principal entre el municipio de Linares y los pueblos de la comarca del Condado de la provincia de Jaén.

Para realizar este estudio de manera justificada, vamos a tomar la IMD de la carretera con la que intersecciona en ambos extremos nuestra carretera, la A-312 (SC-627); y estimamos que un 8% de los vehículos que pasan por este punto se desvían y transitan por la JH-6081. Cogiendo los datos del mapa de tráfico de fomento de la Junta de Andalucía, pues son los más actualizados, tenemos una intensidad media diaria de 3647 vehículos, con un porcentaje de pesados del 2%. Por último, para estimar con exactitud esta intensidad, se proyecta una carretera con una calzada de 8 metros, por lo tanto, el cómputo de vehículos pesados, según normativa, será la mitad en cada carril.

HIPÓTESIS DE CÁLCULO	
IMD_{2017 A-312}	3647
IMD_{2017 JH-6081}	$3647 \times 0,08 = 292$
IMD_{P2017 JH-6081}	$292 \times 0,02 \times 0,5 = 3$

El año de redacción del proyecto es 2017 y tres años después se estima que será la puesta en servicio de la carretera. Con un crecimiento acumulativo de 1% anual de vehículos pesados desde el año de toma de datos, se establecen 20 años de vida útil de carretera, se calcula la IMD_P.

$$IMD_P = IMD_{P_0} \times (1 + \text{crecimiento})^n$$

Siendo *n* el número de años de vida útil.

Redacción de proyecto	IMD_{P 2017}	3
Puesta en servicio	IMD _{P 2020}	3,1
Hasta vida útil	IMD _{P 2040}	3,77 → 4

Basándonos en un cálculo estimado de los vehículos pesados que van a circular por la carretera que se estudia en el presente proyecto, obtenemos una intensidad media diaria de vehículos pesados de 4 vehículos al día. Por lo tanto, tenemos una categoría de tráfico T42.

Categorías de tráfico pesado	
Categoría de tráfico	IMD _P
T00	≥4000
T0	3999-2000
T1	1999-800
T2	799-200
T31	199-100
T32	99-50
T41	49-25
T42	<25
Abreviaturas:	
IMD _P (Intensidad media de vehículos pesados)	

6.3. Selección de la explanada

Una vez establecida la categoría de tráfico de nuestra carretera, T42; y conocidas las características del terreno, suelo tolerable, se conocen las características necesarias para la elección de la explanada existente y a proyectar para la ejecución de la obra. La elección y dimensionamiento de la misma se recoge en el anejo 9 del presente proyecto.

ANEJO 7. TRAZADO GEOMÉTRICO

7.1. Clasificación de la carretera

El diseño del trazado de la carretera se ha realizado conforme a lo dispuesto en la Norma 3.1.-IC de Trazado. Esta fue revisada y modificada, aprobándose por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

Con el estudio de antecedentes y de tráfico realizado, y teniendo en cuenta la función que cumplirá la carretera, se opta como mejor opción por la ampliación de la sección de la carretera ya existente, una carretera convencional de calzada única, con dos carriles uno para cada sentido de circulación.

La carretera objeto de proyecto tiene como objetivo, mencionado en anteriores anejos, el acceso a la presa del Guadalén. Esta carretera intersecciona en ambos extremos con la A-312, este enlace se realiza mediante conexión directa, sin necesidad de proyectar glorietas, ya que se trata de una carretera secundaria que se conecta a una principal, de mayor categoría y en la que se circula por tanto a mayor velocidad.

Por esta carretera cruza un camino rural llamado Calle Virgen del Castillo, que conecta el pueblo de Guadalén con la carretera JH-6081, y con diferentes parcelas agrícolas situadas en las inmediaciones del pueblo. Esta conexión se mantendrá tal y como está en la actualidad, con un cruce a nivel.

La carretera tiene un relieve llano, según la Tabla 2.1 de la Norma, ya que la máxima inclinación media es inferior al 5%.

Se establece como velocidad de proyecto 60 km/h ya que, como se ha justificado anteriormente, se trata de una carretera de uso mayoritario por vehículos agrícolas y turismos que visiten la presa del Guadalén. Por lo tanto, la carretera objeto del presente proyecto se trata de una carretera convencional C-60, perteneciente al grupo 3, según la Norma. Dentro de la clasificación de carreteras convencionales, se trata de una carretera de Clase II, pues se trata de una carretera comarcal.

A continuación se reflejan los diferentes parámetros de trazado, calculados con el programa AutoCAD Civil3D, los planos aparecerán representados en el Documento Nº2 de Planos.

7.2. Trazado en planta

El trazado en planta de cada tramo se compondrá de la adecuada combinación de los siguientes elementos: recta, curva circular y curva de transición o clotoide.

La definición del trazado en planta de la nueva carretera se referirá a un eje, que define un punto en cada sección transversal. Puesto que la nueva carretera será una ampliación de la anterior, se tomará como línea de referencia el eje exterior izquierdo de la misma, ampliando la sección hacia la derecha.

- Nuevo trazado:

Para la definición del trazado en planta se ha adoptado como eje el centro de la calzada. Los peraltes se calculan conforme a la norma quedando resueltos como se muestran en las siguientes tablas.

La alineación del nuevo trazado va desde la intersección con la A-312, considerado P.K.0+000, pasando por la presa del Guadalén desde el P.K.4+430 hasta el P.K.4+670, finalizando dicho trazado interseccionando de nuevo con la carretera autonómica A-312, en el P.K.6+950. La justificación de que finalmente la carretera tenga una longitud menor que la original, es porque se ha modificado levemente el trazado de la carretera para cumplir la normativa actual.

Desde el P.K.4+430 hasta el P.K.4+670, tramo perteneciente a la presa del Guadalén, no se realizarán obras de ampliación, por ser esta competencia de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir; únicamente se realizará una mejora del firme existente, manteniendo la rasante existente en la original.

Para la determinación del trazado de la nueva carretera se ha cumplido todo lo establecido en el capítulo 4 de la Norma de trazado.

A continuación se muestran las tablas del trazado en planta, definidas con ayuda del programa AutoCAD Civil3D.

○ Tabla de segmentos I: definición

Segmento	Velocidad de proyecto (km/h)	Número	Tipo	Longitud (m)	Orientación (g)	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)
Recta	60	1	Línea	311.567	N25° 37' 38"E	0+000.00	0+311.57
Curva circular	60	2	Curva	116.774		0+311.57	0+428.34
Recta	60	3	Línea	160.791	N53° 30' 18"E	0+428.34	0+589.13
Curva circular	60	4	Curva	58.718		0+589.13	0+647.85
Recta	60	5	Línea	650.560	N67° 31' 23"E	0+647.85	1+298.41
Curva circular	60	6	Curva	63.307		1+298.41	1+361.72
Recta	60	7	Línea	88.550	N52° 24' 34"E	1+361.72	1+450.27
Curva circular	60	8	Curva	84.478		1+450.27	1+534.74
Recta	60	9	Línea	118.214	N15° 10' 37"E	1+534.74	1+652.96
Curva circular	60	10	Curva	101.783		1+652.96	1+754.74
Recta	60	11	Línea	83.587	N60° 02' 12"E	1+754.74	1+838.33
Curva circular	60	12	Curva	168.660		1+838.33	2+006.99
Recta	60	13	Línea	196.499	N14° 17' 53"W	2+006.99	2+203.49
Curva circular	60	14	Curva	67.872		2+203.49	2+271.36
Recta	60	15	Línea	471.630	N10° 00' 24"E	2+271.36	2+742.99
Curva circular	60	16	Curva	105.126		2+742.99	2+848.12
Recta	60	17	Línea	467.219	N56° 20' 23"E	2+848.12	3+315.34
Curva circular	60	18	Curva	34.824		3+315.34	3+350.16
Recta	60	19	Línea	111.075	N68° 48' 37"E	3+350.16	3+461.23
Curva circular	60	20	Curva	31.858		3+461.23	3+493.09
Recta	60	21	Línea	87.232	N54° 46' 09"E	3+493.09	3+580.32
Curva circular	60	22	Curva	48.597		3+580.32	3+628.92
Recta	60	23	Línea	185.917	N76° 11' 16"E	3+628.92	3+814.84
Curva circular	60	24	Curva	97.808		3+814.84	3+912.65
Recta	60	25	Línea	172.007	S68° 47' 14"E	3+912.65	4+084.65
Curva circular	60	26	Curva	123.922		4+084.65	4+208.58
Recta	60	27	Línea	141.037	S72° 20' 15"E	4+208.58	4+349.61
Curva circular	60	28	Curva	36.176		4+349.61	4+385.79
Recta	60	29	Línea	275.912	S63° 42' 04"E	4+385.79	4+661.70
Curva circular	60	30	Curva	125.800		4+661.70	4+787.50
Recta	60	31	Línea	92.516	N60° 51' 16"E	4+787.50	4+880.02
Curva circular	60	32	Curva	166.430		4+880.02	5+046.45
Recta	60	33	Línea	220.994	S45° 47' 37"E	5+046.45	5+267.44
Curva circular	60	34	Curva	110.700		5+267.44	5+378.14
Recta	60	35	Línea	449.431	S72° 13' 17"E	5+378.14	5+827.57
Curva circular	60	36	Curva	62.269		5+827.57	5+889.84

Recta	60	37	Línea	96.053	N80° 20' 05"E	5+889.84	5+985.89
Curva circular	60	38	Curva	76.240		5+985.89	6+062.13
Recta	60	39	Línea	887.970	S72° 21' 50"E	6+062.13	6+950.10

○ Tabla de segmentos II: situación

Segmento	Nº	Punto inicial (X,Y)	Punto final (X,Y)	Punto de paso1 (X,Y)	Punto de paso2 (X,Y)
Recta	1	(455106.8835,4221561.7838)	(455241.6412,4221842.7007)	(455106.8835,4221561.7838)	(455267.4049,4221896.4077)
Curva circular	2	(455241.6412,4221842.7007)	(455315.2913,4221931.8352)	(455273.0182,4221891.7696)	
Recta	3	(455315.2913,4221931.8352)	(455444.5527,4222027.4658)	(455267.4049,4221896.4077)	(455468.2731,4222045.0147)
Curva circular	4	(455444.5527,4222027.4658)	(455495.5378,4222056.2953)	(455469.1625,4222043.4417)	
Recta	5	(455495.5378,4222056.2953)	(456096.6762,4222305.0127)	(455468.2731,4222045.0147)	(456126.0960,4222317.1849)
Curva circular	6	(456096.6762,4222305.0127)	(456151.3245,4222336.6068)	(456125.0436,4222319.0052)	
Recta	7	(456151.3245,4222336.6068)	(456221.4909,4222390.6238)	(456126.0960,4222317.1849)	(456256.1903,4222417.3368)
Curva circular	8	(456221.4909,4222390.6238)	(456267.6548,4222459.6002)	(456250.2255,4222421.3288)	
Recta	9	(456267.6548,4222459.6002)	(456298.6036,4222573.6909)	(456256.1903,4222417.3368)	(456312.6522,4222625.4805)
Curva circular	10	(456298.6036,4222573.6909)	(456359.1414,4222652.2814)	(456321.0812,4222618.9877)	
Recta	11	(456359.1414,4222652.2814)	(456431.5567,4222694.0286)	(456312.6522,4222625.4805)	(456516.9427,4222743.2534)
Curva circular	12	(456431.5567,4222694.0286)	(456492.6018,4222838.7593)	(456486.4100,4222756.1316)	
Recta	13	(456492.6018,4222838.7593)	(456444.0728,4223029.1715)	(456516.9427,4222743.2534)	(456435.5637,4223062.5585)
Curva circular	14	(456444.0728,4223029.1715)	(456441.5506,4223096.4887)	(456439.2288,4223062.6958)	
Recta	15	(456441.5506,4223096.4887)	(456523.5031,4223560.9439)	(456435.5637,4223062.5585)	(456533.1693,4223615.7258)
Curva circular	16	(456523.5031,4223560.9439)	(456579.4708,4223646.5586)	(456542.7129,4223609.4870)	
Recta	17	(456579.4708,4223646.5586)	(456968.3553,4223905.5220)	(456533.1693,4223615.7258)	(456982.9056,4223915.2112)
Curva circular	18	(456968.3553,4223905.5220)	(456999.2048,4223921.5299)	(456983.3441,4223914.3661)	
Recta	19	(456999.2048,4223921.5299)	(457102.7696,4223961.6786)	(456982.9056,4223915.2112)	(457117.6965,4223967.4653)
Curva circular	20	(457102.7696,4223961.6786)	(457130.7735,4223976.7006)	(457117.2323,4223968.3307)	
Recta	21	(457130.7735,4223976.7006)	(457202.0277,4224027.0222)	(457117.6965,4223967.4653)	(457222.1100,4224041.2049)
Curva circular	22	(457202.0277,4224027.0222)	(457245.9846,4224047.0744)	(457223.0664,4224039.1083)	
Recta	23	(457245.9846,4224047.0744)	(457426.5259,4224091.4606)	(457222.1100,4224041.2049)	(457475.5522,4224103.5137)
Curva circular	24	(457426.5259,4224091.4606)	(457522.6176,4224085.2462)	(457475.0503,4224095.7537)	
Recta	25	(457522.6176,4224085.2462)	(457682.9699,4224023.0085)	(457475.5522,4224103.5137)	(457740.7513,4224000.5818)
Curva circular	26	(457682.9699,4224023.0085)	(457799.8104,4223981.7761)	(457741.0708,4224001.4873)	
Recta	27	(457799.8104,4223981.7761)	(457934.1984,4223938.9839)	(457740.7513,4224000.5818)	(457951.4665,4223933.4854)
Curva circular	28	(457934.1984,4223938.9839)	(457967.7130,4223925.45620)	(457951.2107,4223932.8518)	
Recta	29	(457967.7130,4223925.4562)	(458215.0669,4223803.2117)	(457951.4665,4223933.4854)	(458276.3117,4223772.9439)
Curva circular	30	(458215.0669,4223803.2117)	(458335.9779,4223806.2158)	(458275.8930,4223789.7960)	
Recta	31	(458335.9779,4223806.2158)	(458416.7801,4223851.2738)	(458276.3117,4223772.9439)	(458501.3362,4223898.4252)
Curva circular	32	(458416.7801,4223851.2738)	(458570.7358,4223830.9220)	(458497.1308,4223866.6125)	
Recta	33	(458570.7358,4223830.9220)	(458729.1515,4223676.8351)	(458501.3362,4223898.4252)	(458769.5468,4223637.5435)
Curva circular	34	(458729.1515,4223676.8351)	(458823.2082,4223620.3367)	(458772.9078,4223643.1388)	
Recta	35	(458823.2082,4223620.3367)	(459251.1756,4223483.1065)	(458769.5468,4223637.5435)	(459281.4031,4223473.4139)
Curva circular	36	(459251.1756,4223483.1065)	(459312.6960,4223478.7434)	(459281.6733,4223477.2230)	
Recta	37	(459312.6960,4223478.7434)	(459407.3858,4223494.8700)	(459281.4031,4223473.4130)	(459445.6923,4223501.3939)
Curva circular	38	(459407.3858,4223494.8700)	(459482.7241,4223489.6210)	(459445.3690,4223496.7542)	

Recta	39	(459482.7241,4223489.6210)	(460328.9586,4223220.5908)	(459445.6923,4223501.3939)	(460328.9586,4223220.5908)

○ Tabla de elementos de curva

PI	Orientación de cuerda	Ángulo de incremento (g)	Radio (m)	Tangente externa (m)	Longitud (m)	Longitud de cuerda (m)	Secante externa (m)	Flecha del arco (m)	P.K. de PC (m)	P.K. de PI (m)	P.K. de PT (m)	Centro (X,Y)
1	N39° 33' 58"E	278.778	240.000	59.567	116.774	115.626	7.282	7.067	0+311.57	0+371.13	0+428.34	(455458.0315,4221738.8968)
2	N60° 30' 51"E	140.179	240.000	29.506	58.718	58.572	1.807	1.793	0+589.13	0+618.64	0+647.85	(455587.2929,4221834.5274)
3	N59° 57' 58"E	151.135	240.000	31.838	63.307	63.124	2.103	2.084	1+298.41	1+330.25	1+361.72	(456004.9211,4222526.7806)
4	N33° 47' 36"E	372.324	130.000	43.791	84.478	82.999	7.177	6.802	1+450.27	1+494.06	1+534.74	(456142.1891,4222493.6346)
5	N37° 36' 25"E	448.596	130.000	53.661	101.783	99.203	10.640	9.835	1+652.96	1+706.62	1+754.74	(456424.0693,4222539.6565)
6	N22° 52' 09"E	743.348	130.000	98.559	168.660	157.078	33.138	26.406	1+838.33	1+936.89	2+006.99	(456366.6288,4222806.6534)
7	N2° 08' 45"W	243.049	160.000	34.454	67.872	67.364	3.668	3.585	2+203.49	2+237.94	2+271.36	(456599.1166,4223068.6864)
8	N33° 10' 24"E	463.331	130.000	55.628	105.126	102.285	11.402	10.483	2+742.99	2+798.62	2+848.12	(456651.5254,4223538.3545)
9	N62° 34' 30"E	124.705	160.000	17.481	34.824	34.756	0.952	0.947	3+315.34	3+332.82	3+350.16	(457057.0379,4223772.3477)
10	N61° 47' 23"E	140.411	130.000	16.009	31.858	31.779	0.982	0.975	3+461.23	3+477.24	3+493.09	(457055.7803,4224082.8892)
11	N65° 28' 43"E	214.185	130.000	24.585	48.597	48.315	2.304	2.264	3+580.32	3+604.91	3+628.92	(457277.0209,4223920.8336)
12	S86° 17' 59"E	350.250	160.000	50.486	97.808	96.292	7.776	7.416	3+814.84	3+865.32	3+912.65	(457464.7245,4223936.0872)
13	S70° 33' 44"E	35.501	2.000.000	61.981	123.922	123.902	0.960	0.960	4+084.65	4+146.63	4+208.58	(458406.6340,4225887.4951)
14	S68° 01' 09"E	86.364	240.000	18.122	36.176	36.142	0.683	0.681	4+349.61	4+367.74	4+385.79	(457861.3796,4223710.2976)
15	N88° 34' 36"E	554.445	130.000	68.316	125.800	120.948	16.857	14.922	4+661.70	4+730.02	4+787.50	(458272.6641,4223919.7559)
16	S82° 28' 10"E	733.519	130.000	96.814	166.430	155.295	32.089	25.737	4+880.02	4+976.83	5+046.45	(458480.0940,4223737.7337)
17	S59° 00' 27"E	264.277	240.000	56.353	110.700	109.721	6.527	6.354	5+267.44	5+323.79	5+378.14	(458896.4903,4223848.8749)
18	S85° 56' 36"E	274.440	130.000	31.744	62.269	61.675	3.819	3.710	5+827.57	5+859.32	5+889.84	(459290.8700,4223606.8981)
19	S86° 00' 52"E	273.015	160.000	38.858	76.240	75.521	4.651	4.520	5+985.89	6+024.75	6+062.13	(459434.2485,4223337.1411)

7.3. Trazado en alzado

La definición del trazado en alzado se ha realizado cumpliendo la Norma AASHTO 2011, en la cual se define la distancia mínima de parada, adelantamiento e iluminación que debe existir en los diferentes acuerdos cóncavos y convexos de la alineación.

El trazado en planta actual será levemente modificado, con el nuevo trazado la pendiente no debe superar entre el 6 y el 8 por ciento ni estar por debajo del 0,2 por ciento según la norma aplicada, tras trazar el perfil de nuestra carretera obtenemos una pendiente mínima de 0,50 por ciento, pendiente que posee la calzada original en su paso por la presa del Guadalén que no se modificará, y máxima de 4,21 por ciento.

A continuación se muestran las tablas con los parámetros básicos del trazado en alzado de la carretera estudiada.

Nº	P.K. de VAV (m)	Elevación de VAV (m)	Inclinación de rasante T.E. (%)	Inclinación de rasante T.S. (%)	A [Cambio de pte] (%)	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Tipo de subentidad	Longitud de curva de perfil (m)	Radio de curva (m)	Velocidad de proyecto (km/h)	K mínimo para visibilidad de parada	K mínimo para visibilidad de adelant.	K mínimo para visibilidad de ilumin.
1	0+000.00	307.779		0.99										
2	0+225.86	310.023	0.99	2.52	1.53	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	27.508	1800	60			18.000
3	0+560.00	318.449	2.52	0.27	2.25	Convexo	38.000	Parábola simétrica	85.656	3800	60	11.000	38.000	
4	1+139.64	320.000	0.27	5.08	4.81	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	86.551	1800	60			18.000
5	1+500.00	338.292	5.08	3.23	1.84	Convexo	38.000	Parábola simétrica	70.009	3800	60	11.000	38.000	
6	2+060.00	356.400	3.23	1.40	1.84	Convexo	38.000	Parábola simétrica	69.819	3800	60	11.000	38.000	
7	2+380.00	360.868	1.40	1.66	0.26	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	4.688	1800	60			18.000
8	2+760.00	367.164	1.66	-2.13	3.79	Convexo	38.000	Parábola simétrica	144.018	3800	60	11.000	38.000	
9	3+060.00	360.764	-2.13	1.87	4.00	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	72.074	1800	60			18.000
10	3+440.00	367.874	1.87	-0.84	2.72	Convexo	38.000	Parábola simétrica	103.186	3800	60	11.000	38.000	
11	4+180.00	361.624	-0.84	-4.53	3.68	Convexo	38.000	Parábola simétrica	139.995	3800	60	11.000	38.000	
12	4+410.65	351.179	-4.53	-2.14	2.39	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	42.988	1800	60			18.000
13	4+652.62	346.000	-2.14	1.90	4.04	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	72.640	1800	60			18.000
14	4+900.00	350.688	1.90	0.24	1.65	Convexo	38.000	Parábola simétrica	62.861	3800	60	11.000	38.000	
15	5+300.00	351.652	0.24	2.90	2.66	Cóncavo	18.000	Parábola simétrica	47.911	1800	60			18.000
16	5+940.00	370.229	2.90	0.48	2.43	Convexo	38.000	Parábola simétrica	92.239	3800	60	11.000	38.000	
17	6+950.10	375.031	0.48											

7.4. Sección transversal

Para la definición de la sección transversal se ha seguido lo estipulado en el capítulo 7 de la Norma 3.1-IC. Anteriormente definida, la carretera estudiada se trata de una carretera convencional de calzada única y dos carriles, uno para cada sentido de circulación.

Clase de carretera	Velocidad de proyecto (km/h)	Ancho carril (m)	Ancho berma (m)	Nivel de servicio año horizonte
Convencional G3	60	3,5	0,5	B

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacúen las aguas superficiales, y que su permanencia y recorrido en la calzada sea mínimo. La calzada se dispondrá con una inclinación transversal mínima del 2,5% por otro lado la berma tendrá una inclinación del 4%; ambas proyectadas hacia cada lado a partir del eje de la calzada.

7.5. Nivel de servicio

El nivel de servicio en el nuevo trazado de la carretera, ampliando la sección transversal de la misma, se calcula en función de la intensidad y composición del tráfico previsible en la hora punta del año horizonte, situado veinte años después de la entrada en servicio de la nueva carretera.

El nivel de servicio en carreteras convencionales de Clase II se determina calculando el porcentaje de tiempo en cola (PTSF), puesto que los usuarios no esperan poder desarrollar velocidades elevadas. En primer lugar necesitamos conocer la intensidad media diaria de vehículos pesados 20 años después del año de puesta en servicio de la carretera. Calculado en el Anejo 6 de tráfico, la IMD del año 2017 es de 292 vehículos, se estima el año de puesta en servicio tres años más tarde, aproximadamente para el año 2020. Considerando un incremento de tráfico acumulativo del 3%, calculamos la intensidad media diaria para el año 2040, y a partir de este dato se calculará el nivel de servicio de la carretera.

$$IMD = IMD_0 \times (1 + \text{crecimiento})^n \rightarrow IMD_{2040} = IMD_{2017} \times (1 + 0,03)^{23}$$

$$IMD_{2040} = 292 \times (1 + 0,03)^{23} = 576,29$$

Calculada la intensidad media diaria en el año horizonte, se calcula la intensidad equivalente en hora punta necesaria para la determinación del porcentaje de tiempo en cola (PTSF).

→ v_p : intensidad equivalente en hora punta

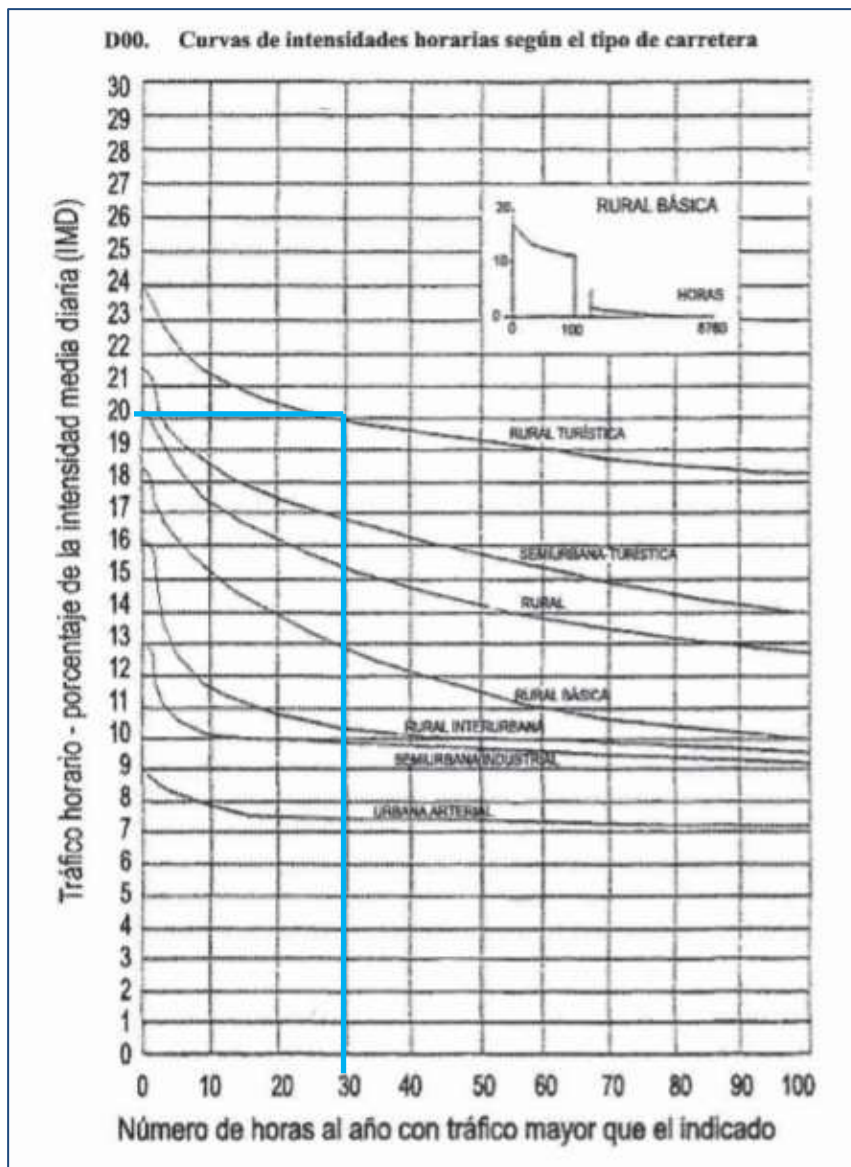
$$v_p = \frac{V}{PHF \cdot f_G \cdot f_{HV}}$$

donde:

- v_p = Intensidad equivalente en hora punta (vl/h)
- V = Volumen de demanda en hora punta (veh/h)
- PHF = Factor de hora punta
- f_{HV} = Factor de ajuste de vehículos pesados
- f_G = Factor de ajuste por inclinación de la rasante (fig.CC06, fig.CC07)

- V : volumen de demanda en hora punta (veh/h)

Considerando que se trata de una carretera rural turística, estudiamos la gráfica D00, y obtenemos un porcentaje de intensidad media diaria del 20%.



$$V = IMD_{2040} \times 0,20 = 576,29 \times 0,20 = \mathbf{115,26}$$

- PHF: factor de hora punta
A falta de datos, se tomará un valor de **1**.
- f_{HV} : factor de ajuste de vehículos pesados

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \cdot (E_T - 1) + P_R \cdot (E_R - 1)}$$

donde:

- P_T = Proporción de camiones
 P_R = Proporción de vehículos de recreo
 E_T = Equivalente de vehículos ligeros para camiones (**fig.CC08, fig.CC09**)
 E_R = Equivalente de vehículos ligeros para vehículos de recreo (**fig.CC08, fig.CC09**)

CC09. Equivalentes para camiones y VR para determinar el porcentaje de tiempo en cola (análisis direccional y en ambos sentidos)

Tipo de vehículo	Rango de la intensidad equivalente en ambos sentidos (vl/h)	Rango de la intensidad equivalente en análisis direccional (vl/h)	Tipo de terreno	
			Llano	Ondulado
Camiones, E_T	0-600	0-300	1.1	1.8
	>600-1200	> 300-600	1.1	1.5
	>1200	> 600	1.0	1.0
RVs, E_R	0-600	0-300	1.0	1.0
	>600-1200	> 300-600	1.0	1.0
	>1200	> 600	1.0	1.0

*Tenemos un tipo de terreno llano, porque la inclinación de la rasante no supera el 5%.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + 0 \cdot (1.1 - 1) + 0.5 \cdot (1 - 1)} = 1$$

- f_G : factor de ajuste por inclinación de la rasante

CC07. Factor de ajuste por tipo de terreno (f_G) para determinar el porcentaje de tiempo en cola (análisis direccional y en ambos sentidos)

Rango de la intensidad equivalente en ambos sentidos (vl/h)	Rango de la intensidad equivalente en análisis direccional (vl/h)	Tipo de terreno	
		Llano	Ondulado
0-600	0-300	1.00	0.71
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.94
> 1200	> 600	1.00	1.00

*Tenemos un tipo de terreno llano, porque la inclinación de la rasante no supera el 5%.

$$f_G = 1$$

- Finalmente, calculados los factores reductores; se calcula la intensidad equivalente en hora punta:

$$v_p = \frac{V}{PHF \times f_G \times f_{HV}} = \frac{115}{1 \times 1 \times 1} = 115 \text{ vl/h}$$

→PTSF: Porcentaje de tiempo en cola

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

donde:

PTSF = Porcentaje de tiempo en cola

BPTSF = Porcentaje de tiempo en cola base (basada en la teoría de colas)

$f_{d/np}$ = Ajuste por el efecto combinado de la distribución del tráfico por sentidos y de las zonas con prohibición de adelantamiento (fig.CC11)

- BPTSF: porcentaje de tiempo en cola base (basada en la teoría de colas)

$$BPTSF = 100 \times (1 - e^{-0.000879 \times v_p}) = 100 \times (1 - e^{-0.000879 \times 115}) = 9,61$$

- $f_{d/np}$: ajuste por el efecto combinado de la distribución del tráfico por sentidos y de las zonas con prohibición de adelantamiento.

CC11. Ajuste por el efecto combinado de la distribución por sentidos y de zonas con prohibición de adelantamiento ($f_{d/np}$) en el porcentaje de tiempo en cola (análisis en ambos sentidos)						
Intensidad equivalente en ambos sentidos, v_p (v/h)	Incremento del porcentaje de tiempo en cola (%)					
	Zonas con prohibición de adelantamiento (%)					
	0	20	40	60	80	100
reparto por sentidos = 50/50						
≤ 200	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	0.0	12.4	19.0	22.7	23.8	24.8
600	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
3200	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
reparto por sentidos = 60/40						
≤ 200	1.6	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	0.5	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	0.0	3.7	5.4	7.1	7.6	8.1
2000	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2
reparto por sentidos = 70/30						
≤ 200	2.8	13.4	19.1	24.8	25.2	25.5
400	1.1	12.5	17.3	22.0	22.6	23.2
600	0.0	11.6	15.4	19.1	20.0	20.9
800	0.0	7.7	10.5	13.3	14.0	14.6
1400	0.0	3.8	5.6	7.4	7.9	8.3
≥ 2000	0.0	1.4	4.9	3.5	3.9	4.2
reparto por sentidos = 80/20						
≤ 200	5.1	17.5	24.3	31.0	31.3	31.6
400	2.5	15.8	21.5	27.1	27.6	28.8
600	0.0	14.0	18.6	23.2	23.9	24.5
800	0.0	9.3	12.7	16.0	16.5	17.0
1400	0.0	4.6	6.7	8.7	9.1	9.5
≥ 2000	0.0	2.4	3.4	4.5	4.7	4.9
reparto por sentidos = 90/10						
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19.0	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0.0	16.3	21.8	27.2	27.6	28.0
800	0.0	10.9	14.8	18.6	19.0	19.4
≥ 1400	0.0	5.5	7.8	10.0	10.4	10.7

Con un reparto por sentidos de 50/50 y un 100% de zonas con prohibición de adelantamiento, tenemos un factor $f_{d/np} = 21,8$.

- Calculados el porcentaje de tiempo en cola base y el factor de ajuste por el efecto combinado de la distribución por sentidos y de zonas con prohibición de adelantamiento, se calcula el porcentaje de tiempo en cola.

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np} = 9,61 + 21,8 = 31,41$$

→NS: Nivel de servicio

El porcentaje de tiempo en cola calculado, nos permite determinar el nivel de servicio de la carretera estudiada. La tabla CC03 relaciona el PTSF con el NS, para carreteras convencionales de clase II.

CC03. Criterios de NS para carreteras de Clase II	
Nivel de Servicio	Porcentaje de tiempo en cola
A	≤ 40
B	> 40-55
C	> 55-70
D	> 70-85
E	> 85

Nota: El nivel de servicio F se alcanza cuando el flujo supera la capacidad.

Como podemos observar en la tabla anterior, con un porcentaje de tiempo en cola de 31.41, obtenemos un **nivel de servicio A**; lo cual significa que nuestra carretera está proyectada para mantener unas condiciones de circulación libre y fluida.

ANEJO 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.1. Introducción

El objeto de este anejo es describir los trabajos de movimiento de tierras a realizar en el presente proyecto: “Acondicionamiento de la Carretera JH-6081”. El movimiento de tierras que se llevará a cabo tiene como objetivo aprovechar los materiales excavados, utilizándolos como material de relleno, optimizando así el material de préstamo necesario, y el material destinado a vertedero de tierras.

Por otra parte, en este apartado también se van a describir y cuantificar las actuaciones, en materia de movimiento de tierras, para definir los terraplenes y desmontes que configurarán las diferentes plataformas y viales en el ámbito de actuación.

8.2. Teoría de movimiento de tierras

Se llama movimiento de tierras al conjunto de operaciones a realizar sobre terrenos naturales, cuyo fin es modificar las formas de la naturaleza o aportar útiles en obras públicas, de minería o industriales. El fin último suele ser construir una plataforma de trabajo o explanada.

Las fases del movimiento de tierras en el caso más general son:

- Desbroce
- Excavación o arranque
- Carga
- Transporte o acarreo
- Descarga
- Extendido
- Humectación o desecación
- Compactación
- Servicios auxiliares (refinos de taludes, saneos, etc)

En el presente anejo se van a cuantificar los volúmenes totales de excavación de tierra vegetal, excavación en desmonte, rellenos de terraplén, deducidos de las mediciones de los perfiles transversales de cada uno de los ejes que componen este proyecto.

La metodología seguida ha sido la de aplicar al perfil del terreno la sección de la rasante definida, dando lugar al perfil transversal que define la explanación a realizar, y del cual se obtienen las mediciones. La proyección de estos perfiles se ha realizado con el programa AutoCAD Civil-3D, con la ayuda del mismo se ha calculado el volumen total de movimiento de tierras a realizar. Los perfiles proyectados reflejan las áreas de los distintos elementos que

conforman la estructura de la carretera a realizar, la cimentación del firme y la capa de firme, calculándose a partir de estos datos los volúmenes parciales como semisuma de las áreas por la distancia entre perfiles y a partir de estos, los volúmenes acumulados.

$$V = \frac{L}{2} \times (A_1 + A_2)$$

Las secciones transversales necesarias para realizar el cálculo de estos volúmenes parciales con mayor exactitud, se realizan cada 20 metros; estas secciones se representan en el Documento número 2 del presente proyecto.

Teniendo en cuenta los diferentes parámetros y coeficientes definidos en el Anejo 4 “Geología, geotecnia y procedencia de materiales” del presente estudio, en el cual se especifican los materiales atravesados y la utilización de los mismos, se determinan los volúmenes de material utilizable de la propia excavación, los que irán directamente a vertedero y los necesarios de préstamos.

8.3. Taludes a adoptar

Al tratarse de una carretera convencional, sin edificaciones en las proximidades de la misma, y teniendo en cuenta que contamos con un suelo tolerable o bueno; adoptamos un talud con valor 1V/3H tanto en las zonas de desmonte como en las zonas de terraplén.

8.4. Volúmenes movimiento de tierras

Como se desarrolla en el Anejo 4 de geología del presente proyecto, el suelo presente en la zona es de tipo tolerable, según el artículo 330 del PG-3. Los suelos tolerables se pueden usar en el cimiento del firme, por lo que el suelo excavado en las zonas de desmonte podrá ser usado para la ejecución del cimiento y núcleo del terraplén.

Es necesario tener en cuenta que el volumen de desmonte no es el mismo que el usado para la ejecución del terraplén ya que al compactar el suelo, éste alcanza una densidad diferente que en estado natural. La relación entre estas densidades es el factor de contracción F_h , y representa el porcentaje de volumen de desmonte necesario para rellenar un volumen determinado de terraplén.

$$F_h = \frac{d_{dc}}{d_n}$$

Siendo:

d_{dc} = densidad después de compactación

d_n = densidad en estado natural

Analizando los resultados de los estudios del terreno realizados y documentados en el Anejo de geotecnia, la densidad en estado natural del terreno es **1,56 g/cm3**.

El artículo 330.4.2 Grado de compactación del PG-3 establece:

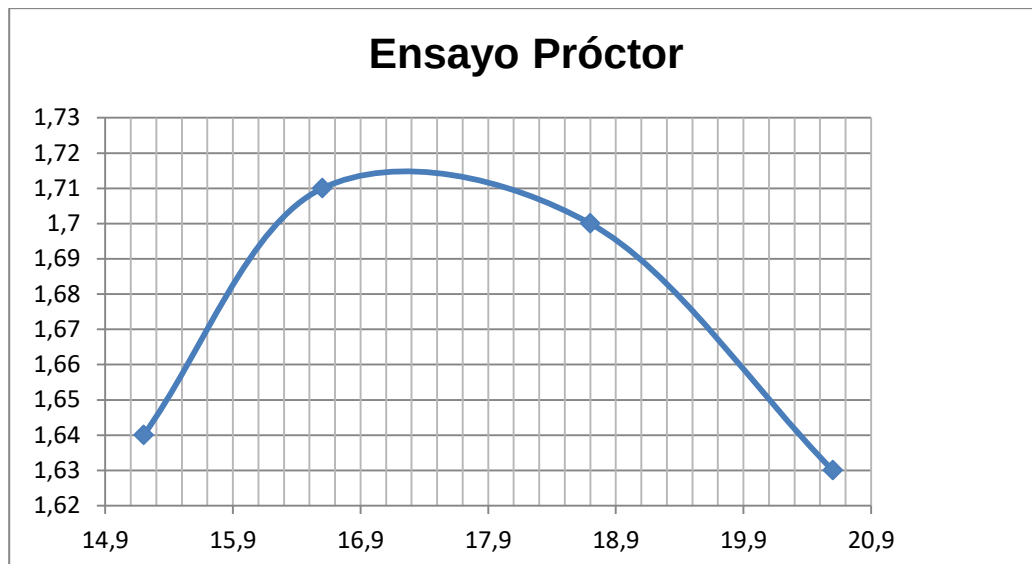
“El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal. Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.*
- En las zonas de cimientto, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.*

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.”

El ensayo realizado para el informe de geotecnia del presente proyecto ha sido el próctor normal, analizando los resultados obtenemos:

Punto	Humedad (%)	Densidad (g/cm3)
1	15,2	1,64
2	16,6	1,71
3	18,7	1,7
4	20,6	1,63



En la gráfica anterior podemos observar que la densidad alcanzada tras la compactación es de **1,715 g/cm³**. Por lo tanto el factor de concentración es:

$$F_h = \frac{d_{dc}}{d_n} = \frac{1,715 \text{ g/cm}^3}{1,56 \text{ g/cm}^3} = 1,099 \approx \mathbf{1,1}$$

De este valor podemos deducir que para la ejecución de un volumen determinado de terraplén es necesario un 10% más de tierras de desmonte.

Además del factor de concentración, debemos tener en cuenta el porcentaje de tierras de desmonte no aprovechable como tierras vegetales. En este caso se estima como terreno no aprovechable el 20% del volumen total de desmonte.

El programa utilizado para el trazado y el cálculo de movimiento de tierras a realizar, AutoCAD Civil-3D, no tiene en cuenta los factores anteriormente definidos, los cuales es necesario tener en cuenta para tener una cuantificación lo más exacta posible del volumen de tierras con el que vamos a trabajar. En la siguiente tabla se reflejan los datos de volúmenes totales de movimiento de tierras teniendo en cuenta los parámetros anteriores; además es necesario contar con el esponjamiento, aumento de volumen, que sufre el terreno al pasar de estar consolidado al medio de transporte y su posterior estacionamiento en vertedero, este volumen será un 30% mayor que el original consolidado:

		Volúmen (m³)
Desmante calculado		64219,52
	no reutilizable (20%)	12843,904
	reutilizable	51375,616
Terraplén calculado		40219,58
	compactación (10%)	4021,958
	necesario	44241,538
Sobrante		19977,982
	esponjamiento (30%)	25971,377

En el anexo 9 se adjuntan las tablas exportadas por AutoCAD Civil-3D del balance bruto de tierras de desmante y terraplén, según el perfil de nuestro trazado y el de la rasante existente en el terreno.

8.5. Volumen de materiales

La composición de la coronación de la explanada y de firme se describe en el anejo de explanación y firmes.

Según el estudio realizado con la aplicación ICAFIR 2016 y aplicando la normativa PG-3, la coronación de la explanada se realiza con un suelo seleccionado tipo 2 que según normativa:

“330.3.1.1 Suelos seleccionados: Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.*
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.*
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \# 100 \text{ mm}$).*
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \# 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:*

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).

Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.

Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.”

Como podemos observar en el anejo de geotecnia, el suelo del que disponemos no cumple las características de suelo seleccionado, por lo que será necesario el aporte de tierras ajenas.

A continuación se muestra una tabla resumen de los distintos materiales necesarios en la ejecución de la carretera proyectada:

MATERIAL	Área Sección (m ²)	Longitud (m)	Volumen (m ³)
De aportación			
Suelo Seleccionado Tipo 2 (0,50m)			
	4,73	6710,10	31738,77
	2,50	240,00	600,00
			32338,77
Zahorra Artificial (0,35m)			
	3,00	6710,10	20130,30
	1,75	240,00	420,00
			20550,30
Mezcla bituminosa (0,10m)			
	0,81	6710,10	5435,18
	0,50	240,00	120,00
			5555,18
De retirada			
Desmonte sobrante con esponjamiento			
			9274,3

Como ya hemos explicado anteriormente, las tierras de desmonte serán utilizadas únicamente para alcanzar la cota necesaria para la posterior coronación de la explanada y cimentación del firme. Por lo tanto, el movimiento de tierras a realizar será:

- desmonte y terraplenado con las tierras que disponemos,
- retirada del desmonte sobrante a vertedero,
- y finalmente, la aportación de tierras para la sección dimensionada.

ANEJO 9. FIRMES Y PAVIMENTOS

9.1. Introducción

El dimensionamiento del firme y su estructura prevista para la ejecución del mismo se ha realizado de acuerdo a los criterios que establece la Norma 6.1-I.C. Además La Junta de Andalucía pone a disposición del usuario un programa que permite calcular las secciones de explanada y de firme de la carretera y comprobar la idoneidad para el tráfico previsible. Se ha realizado una doble comprobación; en primer lugar se han definido en el presente anejo, siguiendo la norma, las secciones a establecer, y se ha comprobado si estas coinciden con las que determina la normativa andaluza. En los informes adjuntos en el anexo 10, exportados del programa ICAFIR 2016 que aplica la instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía, se puede comprobar que coinciden los resultados con los calculados en este anejo.

En el anejo 6 dedicado al estudio de tráfico de la carretera se calcula la IMD de vehículos pesados en el año 2020, año de puesta en servicio, esta intensidad sería de 3 vehículos al día. La categoría de tráfico según la Tabla 1.B es **T42**.

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Esta es la categoría de tráfico considerada para todo el trazado de la nueva carretera, acondicionamiento de la existente.

9.2. Formación de la explanada

Según las características geotécnicas y geológicas estudiadas de la zona y la categoría de tráfico se ha determinado una explanada para las obras proyectadas de categoría **E1**. En la tabla 2 de la norma se establece que para esta categoría el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}) debe tener un valor mayor o igual a 60 MPa.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La formación de explanada según la categoría de explanada y el tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente se recoge en la figura 1 de la norma.

Además se tendrá en cuenta para la elección de la sección tipo de explanada, las características y los espesores de los materiales disponibles.

El suelo de la zona es un suelo que cumple las características de suelo tolerable según las especificaciones del PG3, los resultados del estudio realizado se recogen en el anejo 4 de geología y geotecnia.

A continuación se muestra un recorte de la figura 1 de la norma, en la que se puede comprobar que para conseguir una categoría de explanada E1 contando con un suelo tolerable, será necesario añadir como mínimo 45 centímetros de suelo seleccionado tipo 2. Este tipo de suelo debe cumplir lo especificado en el Art. 330 del PG3.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS)					
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)			SUELOS TOLERABLES (O)		
CATEGORÍA	E ₁ E ₂ E ₃ E ₄	E ₁ E ₂ E ₃ E ₄			E ₁ E ₂ E ₃ E ₄		
		E ₁ E ₂ E ₃ E ₄			E ₁ E ₂ E ₃ E ₄		
CANADA	E1	1 100	S-EST1 30	2 35	1 60	2 45	
	E2	IN	IN	IN	0	0	
CANADA	E2	S-EST1 30	S-EST1 30	2 35	S-EST1 25	0	
	E3	S-EST1 30	0 60	0 70	0	0	

Se ha escogido añadir 45 centímetros de suelo seleccionado porque se ha considerado la mejor opción, ya que los 60 centímetros de suelo adecuado elevarían demasiado la cota de la carretera, aumentando el precio de la misma; y el suelo estabilizado tipo 1, al reducir la sección, también aumentaría los costes de manera innecesaria, puesto que es una carretera convencional de uso rural y turístico, con IMD reducida.

9.3. Secciones de firme

Las figuras 2.1 y 2.2 de la norma recogen las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada.

En la figura 2.2, estudiada para elegir la sección de firme de nuestra carretera, cada sección se designa por un número de cuatro cifras; las dos primeras cifras indican la categoría de tráfico pesado, la penúltima expresa la categoría de tráfico de la explanada y la última hace referencia al tipo de firme, con el siguiente criterio:

- 1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.
- 2: Mezclas bituminosas sobre suelo cemento
- 3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento
- 4: Pavimento de hormigón

Entre las posibles soluciones que podemos observar en la figura 2.2 de la norma, se elige la sección tipo 4211 considerándose la más adecuada técnica y económicamente. Esta sección consta de 35 centímetros de zavorra artificial, en tongadas de 20 y 15 centímetros, y sobre ésta una capa de mezcla bituminosa de, como mínimo, 5 centímetros (dependiendo de la densidad de la mezcla, este espesor podrá aumentar).

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30 ZA 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 20	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ZA 40	4112 MB 8 SC 30 ZA 20	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 18 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HF 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ZA 20	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HF 18 ZA 20

Espesores mínimos en cm

MB: Mezclas bituminosas HF: Hormigón de firme SC: Suelocemento ZA: Zavorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

9.3.1. Capas y tipo de mezcla bituminosa:

Se usará una mezcla bituminosa en caliente de tipo semidensa (S). Se dimensionan los espesores de cada capa según los valores dados en la tabla 6 de la norma 6.1-IC.

TABLA 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

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.

Se recomienda que las secciones de firme se proyecten con el menor número posible de capas compatible con los valores de la tabla. Por lo tanto se diseña una capa intermedia de mezcla tipo S de unos 6 centímetros de espesor, y una capa de rodadura de 4 centímetros de espesor, obteniendo así una mezcla bituminosa de 10 cm, incrementando en 5 cm lo que nos exige la norma; este incremento se debe a que el espesor del paquete bituminoso sobre capa granular (zahorra artificial) debe ser igual o superior a 10 centímetros.

No valoramos la solución de usar una mezcla drenante por estar el proyecto en una zona con una precipitación media anual menor a 600 mm.

Cumpliendo lo establecido en los artículos 530 y 531 del PG3 se realizará:

- Riego de imprimación sobre la capa de zahorra que recibirá posteriormente la capa de mezcla bituminosa. La dotación habitual es de kg de betún residual por metro cuadrado de superficie.

- Riego de adherencia sobre la capa intermedia de mezcla bituminosa, para recibir la capa de rodadura. La dotación habitual es de 0,5 kg de betún residual por metro cuadrado de superficie.

A continuación se representa una sección tipo de la coronación de la explanada, cimentación del firme y capas de la estructura del mismo; en ella se establece el orden de ejecución de cada uno de los elementos que la componen:

<i>Riego imprimación</i>		<i>MB S (Mezcla Bituminosa Semidensa)</i>	<i>4 cm</i>
<i>Riego adherencia</i>		<i>MB S (Mezcla Bituminosa Semidensa)</i>	<i>6 cm</i>
		<i>ZA (Zahorra Artificial)</i>	<i>15 cm</i>
		<i>ZA (Zahorra Artificial)</i>	<i>20 cm</i>
		<i>S2 (Suelo Seleccionado Tipo 2)</i>	<i>20 cm</i>
		<i>S2 (Suelo Seleccionado Tipo 2)</i>	<i>30 cm</i>
		<i>S0 (Suelo tolerable)</i>	<i>Indef.</i>

Una vez establecidas las capas de la sección tipo de la carretera, es necesario determinar las características de los materiales que van a componer las mezclas que se van a utilizar en la ejecución de las obras.

→Ligante hidrocarbonado:

La elección del ligante hidrocarbonado a emplear se realiza en función de la zona térmica estival en la que se sitúa la carretera objeto de proyecto y la categoría de tráfico pesado.

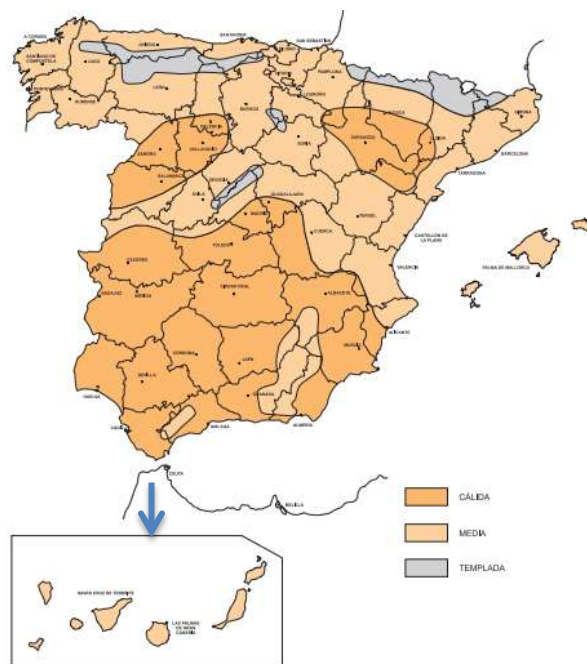


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

Según la figura 3 de la norma 6.1-IC, adjuntada, la zona en la que se ubica la carretera es cálida. Teniendo en cuenta, además, la categoría de tráfico T42; según la tabla 542.1.a del PG3 elegimos el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente:

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
Cálida	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
Media	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	
Templada	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

Se utilizarán betunes de menor penetración en climas cálidos y de mayor penetración en climas fríos, por lo que elegimos un betún **B50/70**; la elección se basa en que nos encontramos en zona estival cálida, por lo tanto elegimos el betún de menor penetración y descartamos la modificación con caucho.

→Mezcla:

Cumpléndose lo establecido en el artículo 542 del PG3, se adjunta la tabla 542.9 en la cual se relaciona el tipo de capa y el espesor de la capa con el tipo de mezcla que se debe usar.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
Rodadura	AC16 surf D AC16 surf S	4 - 5
	AC22 surf D AC22 surf S	>5
Intermedia	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin S MAM (**)	5 - 10
Base	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)	7 - 15
Arcenes (****)	AC16 surf D	4 - 6

El tipo de mezcla a usar en la capa de rodadura será **AC16 surf S**, ya que el espesor de esta capa es de 4 cm; y en la capa intermedia **AC22 bin S**, puesto que la hemos dimensionado con un espesor de 6 cm.

TIPO DE MEZCLA ^(*)		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

Contenidos de Ligante, Filler y Huecos

art. 542 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

Contenido ligante

CAPA	MEZCLA	% BETÚN
surf	D S	≥ 4,50
bin	D S	≥ 4,00
	MAM	≥ 4,50
base	S G	≥ 3,65
	MAM	≥ 4,75

art. 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Drenantes y discontinuas

CAPA	MEZCLA	% BETÚN
surf	BBTM A	≥ 5,20
	BBTM B	≥ 4,75
	PA	≥ 4,30

% Betún... betún/mezcla

Relación filler/betún

CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
surf	1,2	1,1
bin	1,1	1,0
base	1,0	0,9

CAPA	MEZCLA	filler/betún
surf	BBTM A	1,2 – 1,6
	BBTM B	1,0 – 1,2
	PA	0,9 – 1,1

Huecos en mezcla %

CAPA	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO			
	T00-T0	T1-T2	T3 y arcén	T4
surf	4-6		3-5	
bin	4-6	5-8	4-8	4-8
base	5-8	6-9	5-9	

CAPA	MEZCLA	% Huecos
surf	BBTM A	≥ 4
	BBTM B	≥ 12
	PA	≥ 20

NOTA IMPORTANTE: Ver prescripciones adicionales en los art. 542 y 543 del PG-3

Con el anaálisis de la última tabla, podemos determinar el contenido en ligante que tendrá la mezcla bituminosa en caliente, en este caso semidensa, la intermedia tendrá un porcentaje del **4%** y la de rodadura de **4,5%**. También podemos leer de este cuadro, la relación filler/betún de la mezcla, **1,1** en la capa intermedia y **1,2** en la capa de rodadura. El porcentaje de huecos en la mezcla, con una catergoría de trafico pesado T4, será entre **4-8%** en la capa intermedia y entre **3-5%** en la capa de rodadura.

Se adjunta un cuadro resumen de las características y cantidades de la mezcla bituminosa usada en la ejecución de las obras, e

	Tipo de MEZCLA BITUMINOSA	BETÚN % Betún B60/70	FILLER Filler/Betún	% huecos	Densidad (Tn/m³)
Rodadura (4cm)	AC 16 S	4,5	1,2	3-5	2,4
Intermedia (6cm)	AC 22 S	4,0	1,1	4-8	2,4
Cantidades (m3)					
Rodadura	2195,97	98,82	118,584		
Intermedia	3335,11	133,40	146,74		

En el anexo 11 se el cálculo de materiales de las capas de firme y de la explanación calculada con el programa AutoCAD Civil-3D.

9.3.2. Arcenes:

La Norma 6.1-IC establece en su epígrafe 7:

“Salvo justificación en contrario, el firme de los arcenes de anchura no superior a 1,25 m será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.”

Justificado anteriormente, el arcén de la carretera proyectada tendrá una anchura de 0,5 metros en cada lado; por lo tanto, según normativa, este será una prolongación de la calzada en todas las capas que la forman, detalladas anteriormente en este anejo.

ANEJO 10. DRENAJE

10.1. Introducción

En este anejo se proceda a calcular las obras de drenaje a ejecutar con el proyecto para proteger la plataforma y los márgenes del nuevo trazado de la carretera JH-6081

El estudio que se desarrolla a continuación se refiere a aguas superficiales, ya que los acuíferos próximos, una vez consultado el estudio geotécnico, no suponen riesgo alguno para la carretera.

A partir del estudio hidrológico de las cuencas cruzadas por el nuevo trazado de la vía, y obtenido de este el caudal de desagüe, dimensionar la obra de drenaje longitudinal y transversal para evitar el riesgo de afección de la estructura de la carretera por presencia de agua, siguiendo lo establecido en la instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial.

METODOLOGÍA

El procedimiento seguido para el desarrollo de este apartado es:

- 1.-Localización de cuencas hidrológicas cruzadas por el nuevo trazado de la carretera objeto de proyecto, mediante el modelo digital del terreno.
- 2.-Edición del MDT en AutoCAD para estudiar las características específicas de cada cuenca, y calcular los caudales de desagüe.
- 3.-Una vez conocido el caudal de desagüe, se procede a diseñar la obra de drenaje, siguiendo los pasos establecidos en el Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial.

En el anejo 5 del presente proyecto se han estudiado en detalle las cuencas interceptadas, hasta calcular el caudal de desagüe de cada una de ellas. Por lo tanto, en este anejo nos centraremos en el diseño de las obras de drenaje necesarias de acuerdo a la norma.

	Caudal de desagüe (m ³ /s)
Cuenca 1	1,7996
Cuenca 2	0,8489
Cuenca 3	0,3201

DRENAJE TRANSVERSAL

Se incluyen en este apartado todas las obras que permiten la circulación del agua de escorrentía de torrentes, arroyos y vaguadas que se ven interceptadas por el trazado de la carretera objeto de estudio.

El trazado de la nueva carretera intercepta con el cauce de diferentes cuencas hidrológicas, de las cuales conocemos el caudal de desagüe y el punto por el que cruzan nuestra obra, en el que se construirán obras de drenaje transversal para la evacuación de esta agua, evitando así que este afecte a la estructura de la explanada de la carretera. En el documento número 2 aparece representada la ubicación de estas obras de drenaje transversal, así como los puntos de desagüe de las cunetas, drenaje longitudinal.

Los caudales de desagüe de las cuencas interceptadas por el trazado de la carretera, serán evacuados por medio de tubos de hormigón cuya dimensión irá en función del caudal a desaguar y de la morfología del cauce asociado en el punto de cruce con el trazado de la carretera.

- Según la Instrucción 5.2-IC se deben cumplir las siguientes condiciones para considerar que una conducción es válida:
 - o Dejar un resguardo mínimo necesario para el funcionamiento hidráulico a determinar; que en este caso se establece en un **25%**.
 - o Se dispondrá la dimensión mínima de la sección según la longitud de la obra de fábrica, según el apartado 4.4.3.1 de la Instrucción.

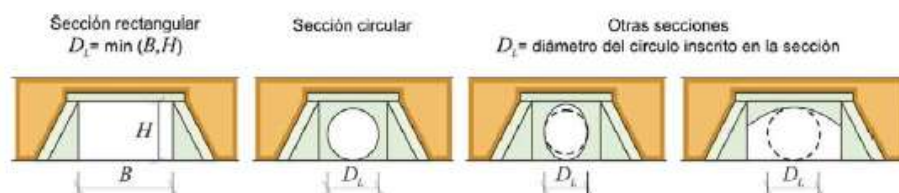


FIGURA 4.20 DIMENSIÓN LIBRE MÍNIMA

L (m)	D_L (m)
L (m) < 3	D_L (m) $\geq$ 0,6
$3 \leq L$ (m) < 4	D_L (m) $\geq$ 0,8
$4 \leq L$ (m) < 5	D_L (m) $\geq$ 1,0
$5 \leq L$ (m) < 10	D_L (m) $\geq$ 1,2
$10 \leq L$ (m) < 15	D_L (m) $\geq$ 1,5
L (m) $\geq$ 15	D_L (m) $\geq$ 1,8

En la definición de la curva característica se diferencia distintos tramos dependiendo de las secciones de control que se produzcan:

- Control de entrada, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada
- Control de salida, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad del conducto o los niveles de agua en el cauce a la salida.
- Desbordamiento a otras cuencas primarias por encima de la calzada

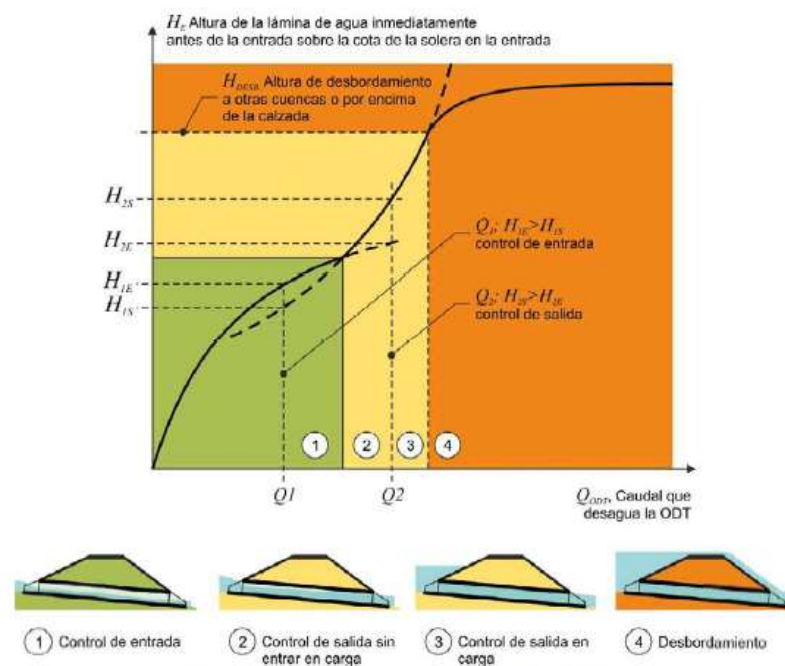
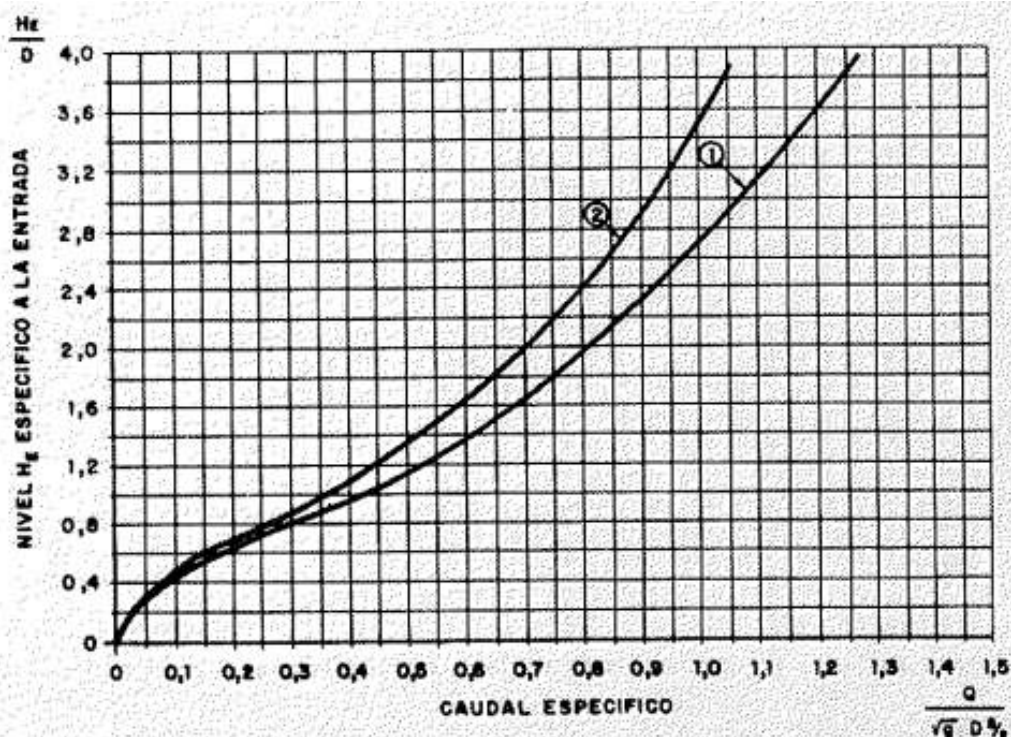


FIGURA 4.23.- CURVA CARACTERÍSTICA DE UNA ODT

Para verificar la sobreelevación del nivel de agua a la entrada se realiza con las figuras 5.2 y 5.3 de la Norma 5.2-I.C 1990, que relacionan el caudal específico con el nivel de agua específico a la entrada de la obra de fábrica en el caso de control de entrada (HE).



EMBOCADURA

CURVA ① - CON ALETAS O MURO DE ACOMPAÑAMIENTO

CURVA ② - EXENTA O ATALUZADA

NOTACION

H_E = ALTURA DEL AGUA A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA).

D = DIAMETRO DEL TUBO

Q = CAUDAL DESAGUADO

g = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Fig. 5.9. CONTROL DE ENTRADA DE TUBOS

$$Q_E = \frac{Q}{\sqrt{g} \times D^{5/2}}$$

Cálculo de nivel de agua específico: para que el valor de H_E sea válido, estando en control de entrada, deberán cumplirse los siguientes 4 requisitos:

1. Los conductos deben ser rectos y de sección y pendientes constantes.
2. El calado (y) debe ser inferior al calado crítico (Y_C), figura 5.9, así como también debe ser inferior a la altura del conducto.

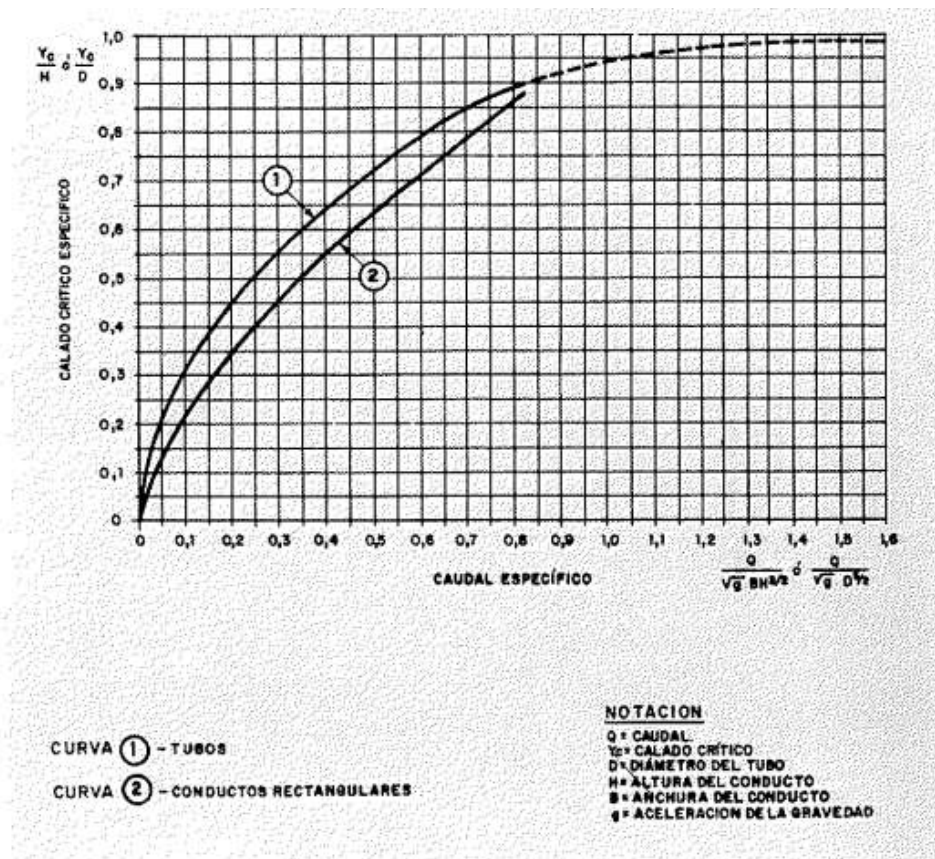


Fig. 5.11. REGIMEN CRÍTICO

3. La relación entre la longitud y la pendiente del conducto debe ser inferior al valor límite establecido en la figura 5.12.

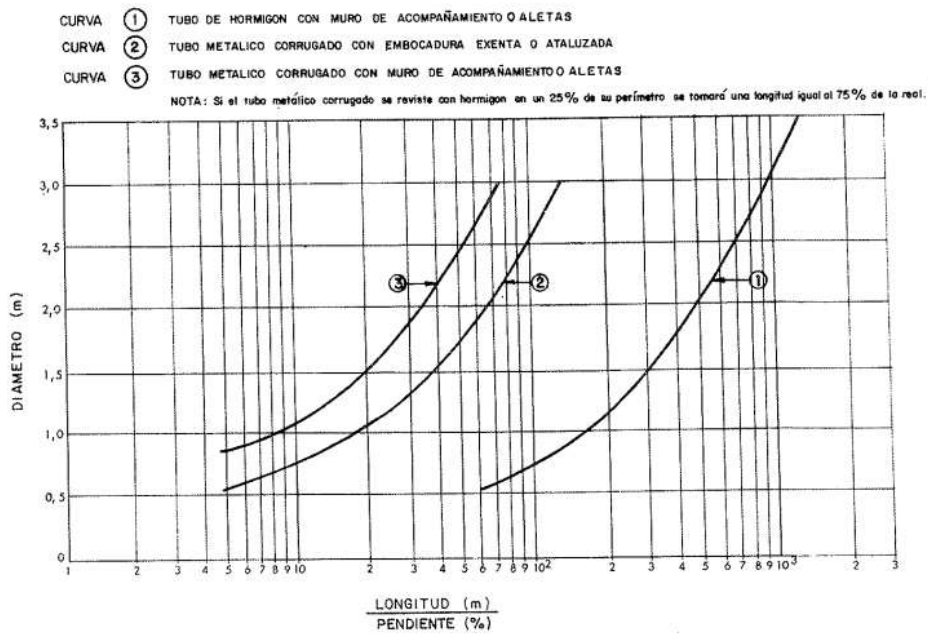


Fig. 5.12. LIMITE DE LA RAZÓN LONGITUD/PENDIENTE PARA CONTROL DE ENTRADA EN TUBOS

4.El nivel de agua que resulta de los cálculos (H_E) debe ser inferior al marcado por la figura 5.15.

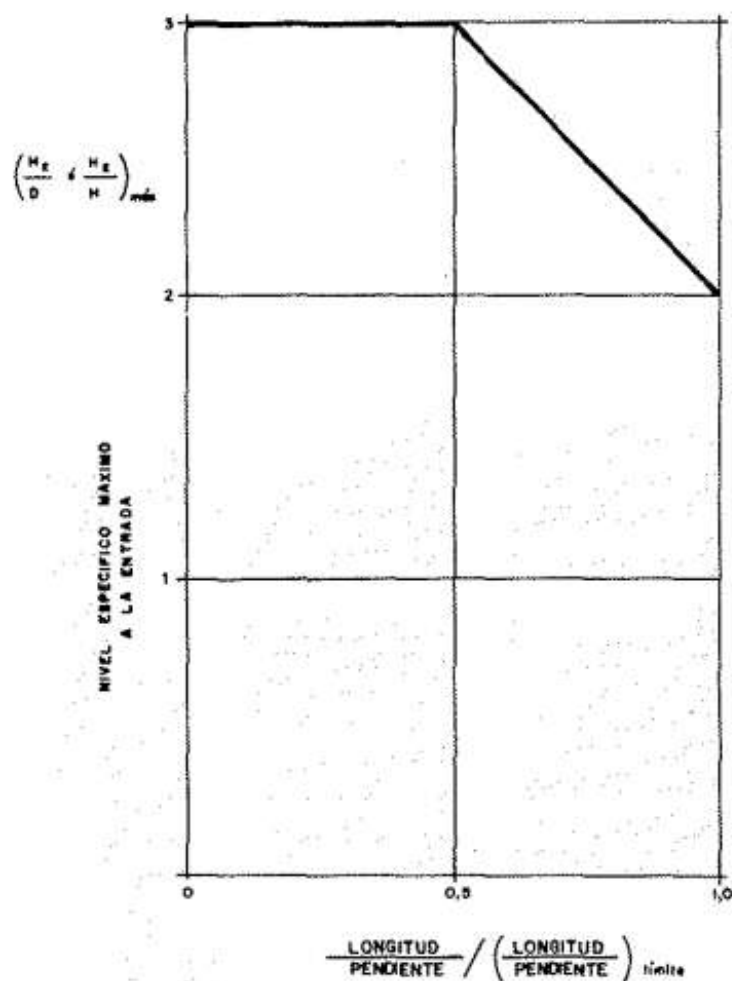


Fig. 5.15. NIVEL MAXIMO H_E A LA ENTRADA PARA CONTROL DE ENTRADA

*En el caso de incumplimiento de alguna de estas condiciones, se estaría ante un posible control de salida. En este caso, se utilizaría la fórmula indicada en la instrucción para el control de salida y se adoptaría el mayor de los valores al correspondiente control de entrada (H_E) y al control de salida (H_S).

Las tablas y gráficas seleccionadas descritas en los apartados anteriores han sido las utilizadas para los cálculos posteriores, basándonos en las características que tendrá la ODT a proyectar, tubos de hormigón de 1,50 metros de diámetro libre.

→CÁLCULO DE LOS TUBOS:

Una vez definidas las exigencias de la norma para dimensionar las obras de drenaje transversal necesarias para el desagüe de los caudales calculados, pasamos a calcular las dimensiones de estas ODT, aplicando los criterios anteriormente descritos.

Para el cálculo de la capacidad de desagüe de un elemento donde la pérdida de carga se deba al rozamiento con las paredes del canal o conducto, se utilizará la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot \frac{1}{n}$$

Q = Caudal desaguado (m^3/sg)

V = Velocidad media de la corriente (m/sg)

S = Área de la sección mojada (m^2)

R_H = Radio Hidráulico (m) = S /Perímetro mojado

J = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad ($s/m^{1/3}$)

El coeficiente de rugosidad (n) se tomará de la tabla 3.1. de la norma:

TABLA 3.1.- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD n ($sm^{-1/3}$) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER PARA CONDUCTOS Y CUNETAS

MATERIAL		n ($sm^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número n de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

1) Dimensiones

Para realizar las comprobaciones, primero se ha de establecer las dimensiones que tendrá el tubo de fábrica objeto de estudio; tenemos una sección de carretera de 8 metros en la coronación, por lo tanto la explanada tendrá un ancho de 12 metros; según marca la normativa, para una conducción superior a 10 metros debemos tener un diámetro libre D_L mínimo de 1,50 metros. Toda la carretera se proyecta con la misma sección, por lo tanto, elegimos tubos de diámetro 1,50 metros como dimensión inicial a la que hay que realizarle las siguientes comprobaciones

2) Resguardo mínimo

A continuación se muestran los cálculos de los parámetros del tubo de diámetro libre 1,50m, contando con un resguardo del 25%.

$$S_m = \frac{R^2}{2} (\theta - \operatorname{sen}\theta)$$

$$P_m = \theta \times R$$

$$R_H = \frac{S}{P_m} = \frac{R}{2\theta} (\theta - \operatorname{sen}\theta)$$

$$y = R - R \times \cos(\theta/2)$$

$$Q = \frac{1}{n} \times S_m \times R_H^{\frac{2}{3}} \times J^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = \frac{1}{0,017} \times \left(\frac{0,75^2}{2} (\theta - \operatorname{sen}\theta) \right) \times \left[\frac{0,75}{2\theta} (\theta - \operatorname{sen}\theta) \right]^{\frac{2}{3}} \times 0,02^{1/2} \rightarrow \theta$$

Para que cumpla el resguardo del 25% se debe cumplir:

$$\frac{S_m}{A} < 0,75 \rightarrow S_m < 0,75 * A \rightarrow S_m < 0,75 * (\pi \times 0,75^2) = 1,325$$

Cuenca	Q (m3/s)	θ (rad)	θ (grados)	Sm (m2)	Sm/A
1	1,7996	2,4484	140,2830	0,5089	0,2880
2	0,8486	1,9767	113,2566	0,2975	0,1684
3	0,3202	1,5316	87,7542	0,1497	0,0847

Comprobamos que la superficie mojada en todos los casos es menos a 1,325m²

El caudal que puede discurrir por el tubo de diámetro libre 1,50 metros, estando lleno al 75%, tendrá un ángulo mojado θ :

$$S_m = 0,75 * A = 0,75 * (\pi \times 0,75^2) = 1,325$$

$$S_m = \frac{0,75^2}{2} \times (\theta_m - \text{sen}\theta_m) \rightarrow \frac{0,75^2}{2} \times (\theta_m - \text{sen}\theta_m) = 1,325$$

$$\theta_m = 3,9733 \text{ rad}$$

$$Q_{75\%} = \frac{1}{0,017} \times \left(\frac{0,75^2}{2} (3,97 - \text{sen}3,97) \right) \times \left[\frac{0,75}{2 \times 3,97} (3,97 - \text{sen}3,97) \right]^{2/3} \times 0,02^{1/2}$$

$$Q_{75\%} = 6,4209 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como podemos observar el caudal que es capaz de desaguar el tubo escogido, estando completo al 75% para cumplir el resguardo establecido, es $Q_{75\%} = 6,4209 \text{ m}^3/\text{s}$; valor superior al caudal a desaguar por las cuencas que intercepta el trazado de nuestra carretera.

Caudal de desagüe (m ³ /s)	
Cuenca 1	1,7996
Cuenca 2	0,8486
Cuenca 3	0,3202

3) Velocidad máxima

Se cumplen las condiciones de longitud y calado establecidas por la norma con esta dimensión del tubo; a continuación se comprueba que cumple la velocidad máxima.

$$Q = S \times V \rightarrow V = \frac{Q}{S}$$

Cuenca	Caudal de desagüe (m ³ /s)	Superficie mojada (m ²)	Velocidad (m/s)
1	1,7996	0,5089	3,5363
2	0,8486	0,2975	2,8520
3	0,3202	0,1497	2,1385

El tubo de diámetro libre de 1,50 metros cumple la condición de velocidad máxima admisible establecida en la norma para tubos de hormigón, 4,5-6 m/s.

4) Sobreelevación de agua a la entrada

Por último calculamos la sobreelevación de agua a la entrada y comprobamos las especificaciones de la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial:

(se adjunta tabla al final con los resultados de las comprobaciones)

- Caudal específico (Q_E)

$$Q_E = \frac{Q}{\sqrt{g} \times D^{5/2}}$$

- Nivel de agua específico (H_E)

Entramos en la gráfica de control de entrada en tubos, figura 5.9, adjuntada anteriormente en este anejo, y obtenemos:

$$\frac{Q}{\sqrt{g} \times D^{5/2}} \rightarrow \frac{H_E}{D}$$

H_E debe ser menor de 0,5 y de 1,2H.

Calculado el nivel de agua específico a la entrada de la obra de fábrica en control de entrada (H_E), comprobamos que este valor es válido cumpliendo los siguientes 4 requisitos:

- ✓ Los conductos son rectos y de sección y pendiente constantes (2%)
- ✓ El calado de salida (y) es inferior al calado crítico (Y_c) así como también debe ser inferior a la altura del conducto ($D=1,50m$)

Entrando en la figura 5.11, de régimen crítico, obtenemos:

$$Q_E = \frac{Y_c}{D} \rightarrow Y_c = Q_E \times D$$

Para calcular el calado de salida, y compararlo después con el calado crítico, se calcula con la fórmula:

$$y = R - R \times \cos(\theta/2)$$

- ✓ Relación entre la longitud y la pendiente del conducto es inferior al valor límite establecido en la figura 5.12, según el diámetro del tubo:

Entramos en la gráfica con las dimensiones de nuestro conducto y obtenemos:

$$\frac{\text{Longitud(m)}}{\text{Pendiente (\%)}} < 300$$

Nuestras dos obras de drenaje transversal tienen una longitud de 10 metros y una pendiente de 2%, por lo tanto se cumple esta especificación:

$$\frac{12}{2} = 6 < 300$$

- ✓ El nivel de agua que resulta de los cálculo (H_E) debe ser inferior al marcado por la figura 5.15, anteriormente adjuntada:

$$\frac{\frac{\text{Longitud(m)}}{\text{Pendiente (\%)}}}{\left(\frac{\text{Longitud(m)}}{\text{Pendiente (\%)}}\right)_{\text{lim}}} = \frac{6}{300} = 0,02 \rightarrow$$

$$\frac{H_E}{H_{\text{max}}} = 3 \rightarrow \frac{H_E}{H} < 3$$

TABLA DE CÁLCULOS Y COMPROBACIONES

Cuenca	Q Caudal de desagüe (m³/s)	Q _E Caudal específico (m³/s)	H _E	Y _C /D	Y _C (m)	Y (m)	$\frac{longitud(m)}{pendiente(\%)}$	$\frac{longitud(m)}{pendiente(\%)_{lim}}$	$\frac{long/pte}{long/pte_{lim}}$	H _E /D _{max}	H _E /D
1	1,7996	0,2086	0,3129	0,46	0,69	0,49522	6,00	300	0,02	3	0,2086
2	0,8486	0,0983	0,1475	0,28	0,42	0,33744	6,00	300	0,02	3	0,0983
3	0,3202	0,0371	0,0556	0,15	0,225	0,20937	6,00	300	0,02	3	0,0371

Se han comprobado todos los requisitos establecidos por la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial, en las tres cuencas interceptadas se ejecutará el mismo tubo de hormigón, ya que hemos comprobado que este cumple las exigencias en todos los casos. Las obras de drenaje transversal proyectadas para el desagüe de las cuencas interceptadas por el trazado de la carretera, tendrán una dimensión de 1,50 metros de diámetro libre; las especificaciones de ubicación en el trazado, aparecerán reflejadas en el documento número dos de este proyecto dedicado a representación gráfica.

DRENAJE LONGITUDINAL

El agua que cae sobre la calzada se evacua hacia los bordes laterales de la misma, debido a la pendiente transversal. El bombeo en toda la alineación de la calzada será de 2,5%, suficiente para la evacuación del agua de lluvia, y un 4% en los arcenes.

Las aguas pluviales seguirán la pendiente de la carretera hasta desaguar en la obra de drenaje transversal más cercana; además de las ODT calculadas en el apartado anterior, se ejecutarán otras dos ODT a ambos lados de la presa, de diámetro libre mínimo, para evacuar el agua procedente de la calzada de la misma, y aquella que por pendiente llega a esta; además se ejecutará otra obra de drenaje transversal al inicio de la carretera, ya que en el estudio realizado de las cuencas existentes en las cercanías de la carretera se ha localizado una justo delante del PK0+000, y además, la pendiente de la carretera parte de este punto de forma ascendente, por lo que la escorrentía llegará hasta la ODT también de diámetro mínimo, a la que no se le realizarán comprobaciones, puesto que no se trata de un punto de desagüe principal de una cuenca; estas ODT para la evacuación del agua recolectada en la ODL aparecerán representadas en los planos, recopilados en el documento número dos. A ambos lados de la vía se ejecutarán cunetas triangulares con una altura máxima de 30 centímetros. Estas cunetas tendrán la misma pendiente longitudinal de la carretera, revestidas de hormigón puesto que la pendiente es reducida en la mayor parte del trazado de la vía, mejorando así el flujo de agua y evitar sedimentaciones.

ANEJO 11. SOLUCIÓN PROPUESTA AL TRÁFICO
DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.1. Introducción

Durante la ejecución de las obras, el tráfico se verá afectado, alterándose su desarrollo normal, por lo cual se propone una serie de soluciones señalizadas debidamente, con el objeto de informar al usuario de la presencia de las obras, ordenar la circulación en la zona por ellas afectadas y modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de las vías afectadas.

11.2. Afecciones al tráfico

Las afecciones que la ejecución de la obra impondrá al tráfico, se regularán de manera que sean lo menos graves posibles. La manera de hacer esto factible será planeando un programa de obra en el que se defina lo más detalladamente posible cada una de las fases que la ejecución de la obra llevará consigo. De este modo se estudiará cada una de éstas de manera individual.

En el Documento número dos se representará cada una de las fases de ejecución de la obra con ayuda de un plano donde se pueda observar el problema que el necesario corte lleve consigo, y la posible solución en en cada caso se considera más adecuada. Se representará la señalización necesaria para el correcto funcionamiento del tráfico y el aseguramiento de la seguridad de la obra.

Debemos tener en cuenta que se trata de una carretera secundaria, pero que supone el acceso único a la presa del pantano del Guadalén, por lo tanto, las fases de obra se regularán de manera que siempre exista un acceso a la misma. Por ello se han considerado cuatro tramos, en cada uno de ellos el tráfico se cortará de forma permanente, desviándolo cuando sea necesario por un camino auxiliar existente.

Tramo 1: Este tramo es el comprendido entre la intersección en la parte oeste con la carretera autonómica A-312, (PK:0+000), hasta la intersección con la carretera comarcal JH-6082, (PK:3+180). En este tramo el tráfico se cortará hasta el fin de las obras y se desviará:

- El acceso a la presa del Guadalén se podrá realizar durante la realización de las obras por la carretera JH-6081 en su parte este, zona en la cual aún no se habrá actuado; y por la carretera JH-6082 desde la JA-6184.

- El acceso al pueblo de Guadalén se realizará por el camino alternativo que une la A-312 con el pueblo, que se encuentra situada 400 metros después de la intersección con la carretera sobre la que se estará actuando.

Tramo 2: Este tramo comprende desde el punto en el que finaliza el tramo 1 (PK:3+180) hasta el inicio de la presa (PK:4+430). Se cortará el tráfico en dicho tramo lo cual no supondrá impedimento para el acceso a la presa, no será necesario el desvío, ya que este se podrá seguir realizando desde la parte este de la carretera JH-6081 que seguirá en su estado original.

Tramo 3: Es el tramo perteneciente a la presa, en el cual únicamente se realizará la mejora del firme, sin actuar sobre la inmediaciones de la misma, como ya se ha explicado anteriormente, por pertenecer la competencia de estas actuaciones a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Desde el inicio del tramo (PK:4+430) hasta la finalización de la presa (PK:4+670) se trabajará únicamente en este tramo, permitiendo el acceso a la misma por ambos extremos, pero sin poder cruzar.

- El desvío del tráfico se realizará por la A-312

Tramo 4: Último tramo, situado en la zona oeste, desde la finalización de la presa (PK:4+670) hasta el final de la carretera, donde vuelve a encontrarse con la carretera autonómica A-312, (PK:6+950.10). Durante la realización de las obras de acondicionamiento en este tramo, se cortará el tráfico de manera permanente:

- El acceso a la presa del Guadalén se realizará por el tramo ya finalizado JH-6081

ANEJO 12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y

DEFENSAS

12.1. Introducción

En este anejo se define la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las defensas, todo ello cumpliendo la normativa 8.1 y 8.2 de la Instrucción de Carreteras. No incluye el estudio de señalización y balizamiento provisional que sea necesario durante la ejecución de las obras.

La señalización de viales y carreteras constituye la actividad que mayor prestaciones facilita a los usuarios de la misma con un costo relativamente bajo. La señalización facilita al conductor la información necesaria para circular adecuadamente, de forma que pueda maniobrar con tiempo suficiente su vehículo adaptando la velocidad a las condiciones de la vía en cada tramo e informándole de las maniobras que puede o no realizar así como de las direcciones que debe seguir para llegar a su destino.

La señalización debe ser: clara, sencilla, uniforme y continua. La claridad impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales que hayan dejado de ser útiles por haber cambiado las condiciones de la carretera. La sencillez exige que se emplee el menor número posible de elementos. La uniformidad requiere que los elementos utilizados, su implantación y los criterios de aplicación sean exclusivamente los descritos en la presente norma. La continuidad significa que un destino incluido una vez en la señalización debe ser repetido en todos los carteles siguientes hasta su alcance.

Estas señales no deben crear dudas al conductor, tienen que avisar con la suficiente antelación y estar bien emplazadas en el terreno, deben resaltar de forma potente las incidencias, etc. Los objetivos fundamentales de la señalización, según las Instrucciones de Carreteras 8.1-IC y 8.2-IC son:

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

Para que la seguridad conseguida pueda ser finalmente conseguida, cabe establecer el límite de la velocidad de circulación en los 60 km/h. En el presente proyecto, y para la concepción de la señalización, se tomarán de apoyo las normas 8.1-IC Señalización vertical y 8.2-IC Marcas Viales.

12.2. Señalización horizontal

La función fundamental de la señalización horizontal es dar información visual al conductor tanto en condiciones diurna como nocturna, bajo los faros de su propio vehículo. Las carreteras deben dotarse de aquellos elementos que, sobre todo en condiciones de conducción nocturna, proporcionen una información visual a la mayor distancia y con la mayor claridad posible.

En este sentido, las marcas viales longitudinales constituyen el elemento que mayor contraste ofrece sobre ella, siendo, en muchas circunstancias, más visibles al conductor que ella misma. Por otra parte, la señalización horizontal transmite su información a través de formas y colores (no verbal) por lo que es de fácil y rápida comprensión.

Si la necesidad del conductor es información visual (en términos de distancia y claridad) y además necesita un tiempo para procesar dicha información y adecuar su respuesta a la conducción, se puede sintetizar que la necesidad del conductor es la distancia de visibilidad correspondiente al producto entre el tiempo de percepción y la velocidad a la que circula.

A efectos del presente Proyecto, se define como señalización horizontal la constituida por las marcas viales horizontales, reflectantes o no, y que son guía ópticas situadas sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos con fines informativos y reguladores del tráfico. La pintura empleada será, en todos los casos, blanca reflexiva, de los tipos siguientes:

- Líneas de ejes y bordes: espray plástico en frío.
- Resto (flechas, símbolos, etc.): acrílica con adición manual de antideslizante.

El color blanco corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103. Al tratarse de una carretera convencional, se precisará de señalización horizontal reflectante ya que la vía no se encuentra iluminada.

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación
- Separar sentidos de circulación
- Indicar el borde de la calzada
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.

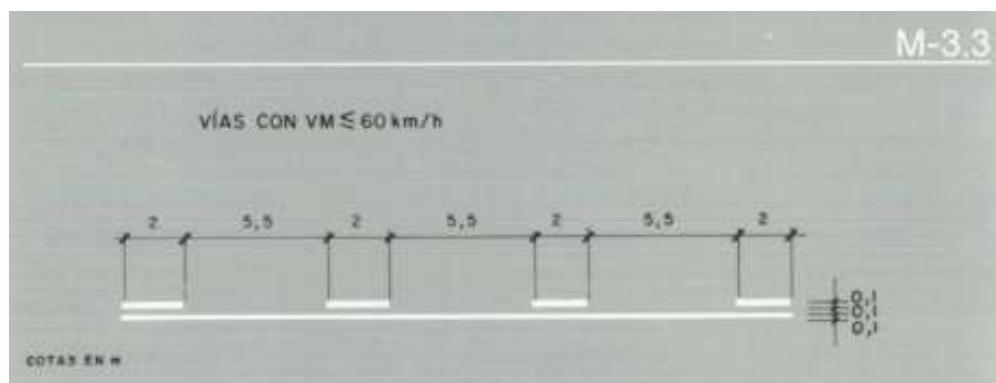
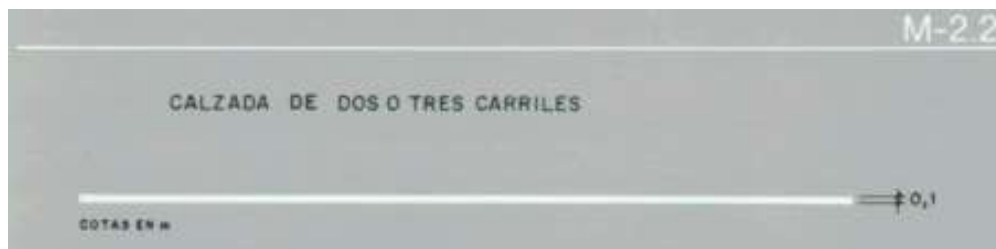
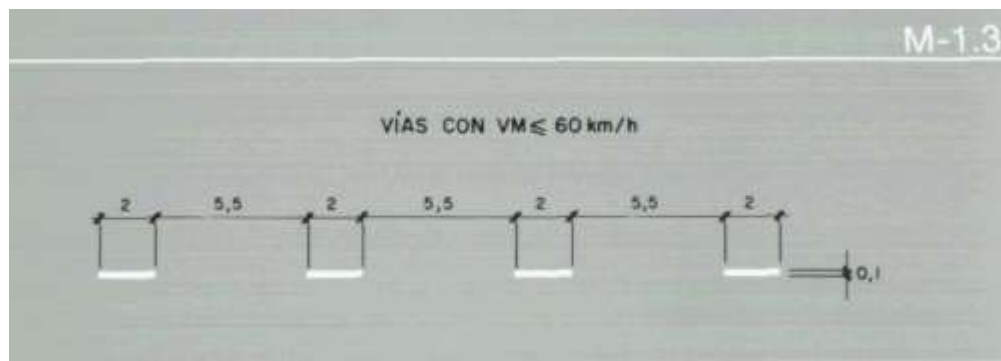
- Repetir o recordar una señal vertical
- Permitir los movimientos indicados
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como mero añadido posterior a su concepción.

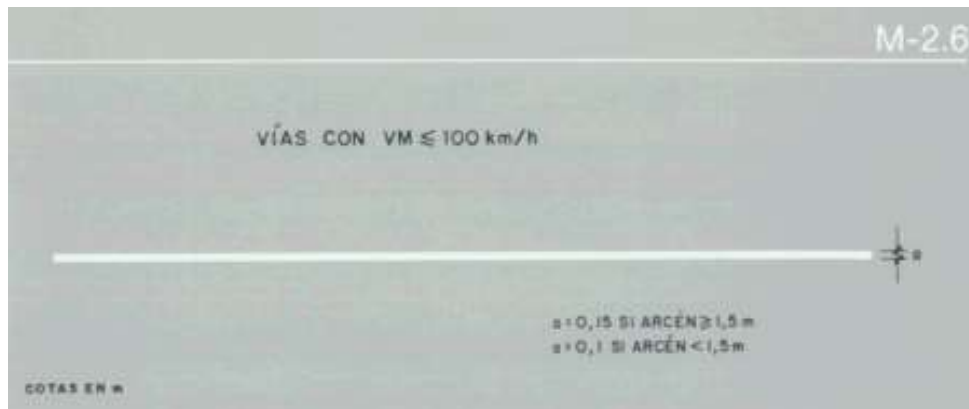
Marcas viales:

Se emplearán las siguientes marcas viales:

- Línea discontinua de 10 cm de ancho **M-1.3** ; línea continua de 10 cm de ancho **M-2.2**; y línea continua adosada a discontinua **M-3.3**, para separación de carriles.



- Línea continua de 10 cm de ancho **M-2.6** en bordes de calzada.



Las anteriormente definidas son marcas longitudinales, también es de obligado cumplimiento colocar marcas transversales continuas. La función de estas marcas es la de impedir el paso sin previa parada, en cumplimiento de la señal vertical que se disponga. La que se va a utilizar en este proyecto corresponde con la **M-4.1** de la Instrucción 8.2-IC. Esta se situará delante de los dos semáforos, uno en cada sentido de circulación, y en las líneas de STOP, al finalizar cada uno de los carriles, perpendicularmente a la dirección de circulación. Su ancho será de 0,4 metros. Se empleará la siguiente marca vial:

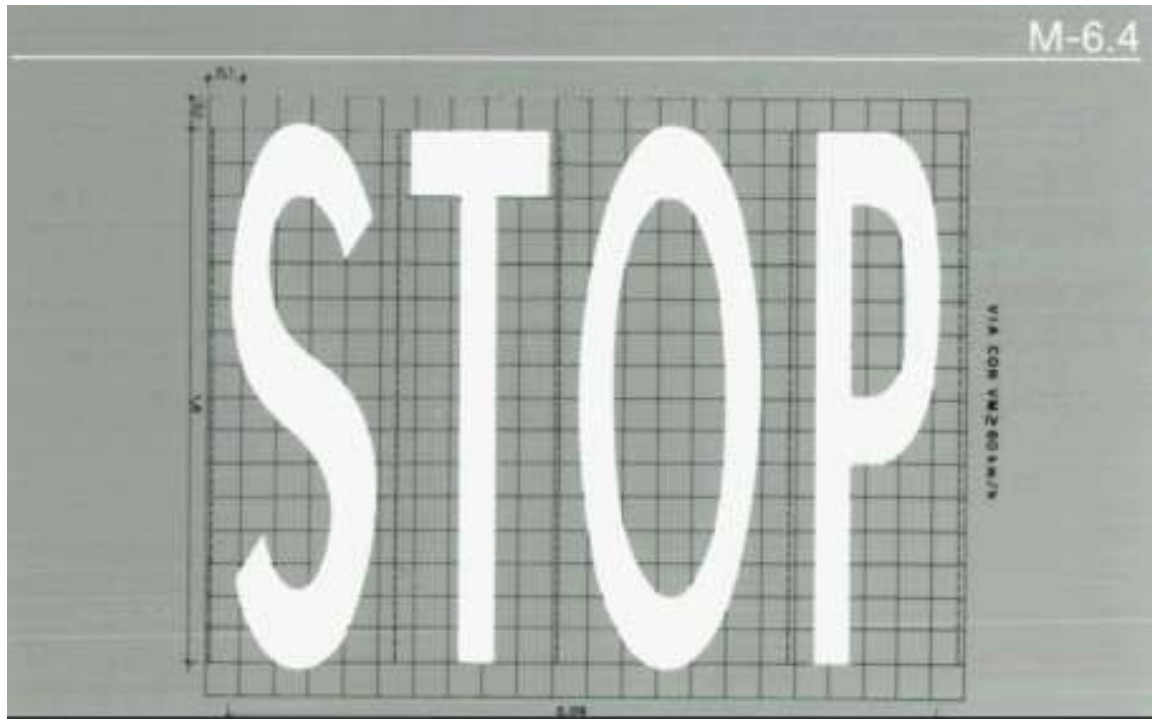
- Línea continua de 40 cm de ancho **M-4.1** en líneas de STOP o parada.



Inscripciones:

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o, en ciertos casos, imponer en sí misma una determinada prescripción. Tendrán de longitud 1,6 metros

- STOP: Esta marca indica detención obligatoria, e irá precedida de una línea continua como la descrita en el apartado de marcas transversales continuas. La distancia que separará ambas marcas será de 6 metros, **M-6.4**.



Puesto que se trata de una carretera convencional secundaria, no serán necesarias inscripciones de cebreado ni flechas de incorporación.

12.3. Señalización vertical

La señalización vertical tiene por objeto aumentar la seguridad, eficacia y comodidad en el uso de la carretera, advirtiendo al usuario de la proximidad de algún peligro, dándole la información necesaria para que pueda elegir una dirección sin titubeos o bien recordándole algunas prescripciones del código de circulación.

El estudio de la señalización a proyectar se ha realizado de acuerdo con los criterios de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento para este tipo de carreteras, teniendo en cuenta la Instrucción 8.1-IC Señalización Vertical, las condiciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) y las demás disposiciones vigentes al efecto, acomodando la nomenclatura de las señales y paneles a la recogida en la publicación Catálogo de señales de circulación del Ministerio de Fomento; y la más reciente Señales de Circulación (tomos I y II).

Para la limitación de velocidad que se ha empleado, se toma como criterios los impuestos por la velocidad de proyecto y por la instrucción 8.1.-IC anteriormente mencionada.

TIPOS DE SEÑALES DE CIRCULACIÓN

De acuerdo con la normativa 8.1.-I.C. y con el Reglamento General de Circulación, las señales y carteles según su funcionalidad se clasifican en:

- **Señales de advertencia de peligro.** Generalmente triangulares y cuya designación empieza por la letra “P” (P1 a P50). De este conjunto se emplean las designadas con los códigos: P-1a, P-1b, P-13a, P-13b, P-14a, P-14b, P-17.
- **Señales de reglamentación.** De formas diversas, aunque en general son circulares, designan algún tipo de conducta a seguir, su denominación comienza por la letra “R”. A su vez se clasifican en:
 - De prioridad (R1 a R6): Se emplea la R-1, la R-5 y la R-6
 - De prohibición de entrada (R-100 a R-117): No se ha contemplado el uso de señales de este tipo.
 - De restricción de paso (R-200 a R -205): No se ha contemplado el uso de señales de este tipo.
 - Otras de prohibición o restricción (R-300 a R-310): Se emplean R-301, R-305.
 - De obligación (R-400 a R-417): No se ha contemplado el uso de señales de este tipo.
 - De fin de prohibición o restricción (R-500 a R-506): Se emplea la R-502.
- **Señales o carteles de indicación.** Generalmente rectangulares y cuya designación empieza por la letra “S”. A su vez se clasifican en:
 - De indicaciones generales (S-1 a S-29): Se emplea la S-7.
 - Relativas a carriles (S-50 a S-63): No se ha contemplado su uso.
 - De servicio (S-100 a S-126): No se ha contemplado su uso.
 - De orientación, que a su vez se clasifican en:
 - De preseñalización (S-200 a S-270): Se emplean: S-220.
 - De dirección (S-300 a S-375): Se emplean S-300.
 - De identificación de carreteras (S-400 a S-460): No se ha contemplado su uso.
 - De localización (S-500 a S-574): Se emplean S-500 , S-510.

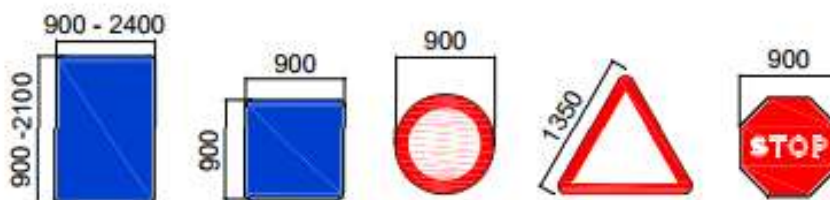
- *De confirmación (S-600 a S-610): No se ha contemplado el uso de este tipo de señales.*
 - *De uso específico en zona urbana (S-700 a S-770): No se ha contemplado el uso de este tipo de señales.*
 - *Paneles complementarios (S-800 a S-870): Se emplea la señal S-800.*
- *Otras señales (S-900 a S-940): No se emplean.*

En los planos de planta se han dibujado cada una de las señales, así como su denominación correspondiente al citado catálogo.

TAMAÑO, COLOR Y NIVEL DE REFLECTANCIA

Con el fin de aumentar la sencillez y claridad de la señalización, se ha empleado el mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargarle la atención con señales cuyo mensaje sea evidente. Las señales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90 cm de diámetro las señales circulares
- 90 cm de lado las señales cuadradas
- 90 cm de doble apotema las señales octogonales
- 135 cm de lado las señales triangulares



Los carteles flecha (señales de destino), de orientación, localización y paneles complementarios, tendrán dimensiones que son función de sus inscripciones (letras, símbolos, flechas, orlas y pictograma), quedando reflejadas en los planos de detalle y en el apéndice segundo del presente anejo.

Además los carteles flecha se adaptarán a las medidas estándar que oscilan entre 700 y 2200 mm de ancho en incrementos de 50 mm. Los carteles contruidos en lamas de acero galvanizado o aluminio, también vendrán limitados por su altura en un múltiplo de 175 mm que es lo que mide cada lama.

Las inscripciones se efectúan con las letras de ancho normal en general y reducido en los casos en que la longitud de la leyenda así lo aconseje.

Los alfabetos a emplear en carteles serán únicamente dos: el denominado “CCRIGE”, empleado este en carreteras convencionales.

La altura básica (Hb) de las letras empleadas en los distintos carteles según el tipo de carretera es la resaltada en las tablas 3, 4, 5 y 6 del artículo 2.6 de la instrucción 8.1-IC “Señalización Vertical” según sea el caso.

La separación de los textos, orlas, flechas y pictograma se dimensiona en función de la altura básica del cartel, en las proporciones que fija la Instrucción 8.1.I.C de “Señalización Vertical”.

Los colores de los carteles de localización seguirán los criterios de la tabla 701.3 del PG-3 en cuanto a nivel de retrorreflexión.

Nivel de retrorreflectancia

Todos los elementos (fondo, caracteres, símbolos flechas y pictograma) de una señal, cartel o panel complementario excepto los del color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflexivos en su color.

Hay tres niveles distintos de retrorreflectancia, cuyo nivel deberá ser siempre el mismo en todos los elementos del mismo cartel. Los niveles mínimos de retrorreflectancia para señales y carteles de señalización vienen indicados en la tabla 7 de la Instrucción 8.1.I.C. a saber:

- En señales de advertencia de peligro (P-1 a P-50), prioridad (R-1 a R-6) y prohibición de entrada (R-100 a R-117) deberá utilizarse necesariamente el Nivel 2.
- Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conviene reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el Nivel 3.

El artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y la norma UNE 135334, definen los valores mínimos del factor de luminancia y coordenadas cromáticas (x,y) de los vértices de los polígonos de color definidos para los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad para carteles de señalización.

CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN, POSICIÓN Y MATERIALES

Se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, fundamentalmente en las intersecciones con otras vías, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal con el objeto de que estos movimientos sean fluidos y, sobretodo seguros, todo ello de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente.

El número de carteles proyectados responde a la necesidad de dar una información clara y concisa que provoque una toma de decisión rápida y segura por parte del conductor.

Todas las señales han sido diseñadas y situadas de acuerdo con lo estipulado en la Instrucción sobre convergencias, divergencias, intersecciones, glorietas, velocidad máxima, adelantamiento, etc.

Visibilidad

Toda señal o cartel necesita una distancia mínima de visibilidad geométrica en la que la visual dirigida por el conductor hacia la misma esté libre de obstáculos que la intercepten, y asimismo todas sus visuales intermedias del recorrido, mientras no se forme un ángulo superior de 10º con el rumbo del vehículo. Esta distancia no deberá ser inferior a la de percepción del conductor que circule a la velocidad máxima establecida, en caso contrario se tomarán la medidas necesarias para poder percibir dicho cartel (Ej.; cambiar de emplazamiento de la señal o cartel, etc.)

Posición longitudinal

Señales de advertencia de peligro

Las señales de advertencia de peligro (P1 a P50) se han colocado entre 150 y 250 m antes de la sección donde se encuentra el peligro anunciado.

Señales de reglamentación

Las señales de reglamentación (R-1 a R-506) han sido ubicadas en la sección donde empieza su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, es decir se deberán de repetir cada 1000 m para la velocidad 60 Km/h. También se colocarán después de una entrada o convergencia.

Señales o carteles de indicación

Las señales o carteles de indicación (S-1 a S-940) están ubicadas según el caso:

-Carteles de confirmación genérica.

Se colocará una señal de destino en la salida próxima en las inmediaciones del PK:0+610m, con el indicativo de “*Guadalén*” (preseñalización y salida inmediata)

Se colocará una señal de preseñalización del pueblo de Vilches antes de la intersección en el PK3+180 con la carretera JH-6082, que conduce a dicho municipio.

-Carteles de localización genérica.

Se colocará una señal de localización de entrada a embalse en el PK:4+430 con el indicativo de “*embalse del Guadalén*”.

Posición, altura y orientación

Los carteles de preseñalización de intersección se situarán en la margen derecha de la plataforma a modo de cartel lateral.

En todos los casos los carteles estarán girados alrededor de su eje vertical ligeramente hacia fuera con un ángulo 3°.

Al tratarse de una carretera convencional las señales de circulación se colocarán en el margen derecho de la plataforma, o incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicaran siempre en el margen izquierdo:

Las señales R-305,R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9ca ,P-10a , P-10b, P-10c.

Toda señalización en puntos con índice de peligrosidad elevado.

Para la determinación de la altura se considerará que el borde inferior de los carteles laterales o señales estará a 1,50 m de altura de la rasante del borde de la calzada.

Para la posición transversal de las señales se tendrá en cuenta que su borde más próximo a la calzada diste como mínimo 2,50 m del borde exterior de la calzada y 0,50 m del borde exterior del arcén.

En zonas donde la señal o cartel se situase sobre aceras o isletas elevadas, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no ser inferior a 2,20 m.

En general en todas las señales y carteles cuya altura sobre el nivel del terreno sobre el que están situados no sea superior a 4 m, o que estén adosados a una estructura, se empleará

exclusivamente chapa de acero galvanizado, ya que la experiencia demuestra que los de aluminio es más fácil que desaparezcan en actos de vandalismo. En los demás casos se utilizarán opcionalmente aluminio extrusionado por ser lo más ligero.

Los carteles estarán constituidos, por lamas de 175 mm de canto, formando panel continuo. Los carteles flecha no estarán constituidos por lamas y serán de chapa de acero galvanizado.

12.4. Balizamiento

OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS

Teniendo en cuenta que las marcas viales de la carretera pierden totalmente su efectividad en caso de lluvia al quedar cubiertas por una capa de agua, no produciéndose la reflexión, es por lo que hay de recurrir a dispositivos no afectados por el agua, como pueden ser los hitos de aristas y los captafaros.

Estos elementos sirven como complemento a la señalización de la carretera y pretenden aumentar la seguridad y comodidad de aquélla.

El diseño de estos elementos se ha basado en la normativa actualmente vigente, en concreto:

Orden Circular 309/90 C y E “Sobre Hitos de Aristas”.

Orden Circular 321/95 T y P. “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”.

HITOS CAPTAFAROS

Es un elemento de balizamiento de guía óptica utilizando generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera. Existen dos tipos de hitos de captafaros:

- a) Aquel que se coloca sobre la barrera de seguridad empotrado en ella con una separación de 4 m. Serán de color amarillo para el margen derecho o borde exterior de la autovía y blanco para el margen izquierdo.
- b) Aquel que se coloca directamente sobre el firme de la carretera, con un adhesivo intermedio y una ligera presión sobre el captafaro. Es el que comúnmente es conocido con el nombre de “ojo de gato”. Básicamente está constituido por un tronco de pirámide. En las caras laterales normales al eje de la carretera llevan los elementos reflectantes.

Dependiendo del adhesivo empleado y de las condiciones ambientales deben estar protegidos entre 20 y 40 minutos antes de ser sometidos a la acción del tráfico.

Los captafaros tipo “ojo de gato” no se han contemplado en el presente proyecto.

PANELES DIRECCIONALES PERMANENTES

En función de la reducción de velocidad experimentada en la curva, cuyo rango de valores se halla recogido en la norma 8.1.I.C, se determina si es necesario balizar o no la curva en cuestión, y en caso de ser necesario el balizamiento, permite determinar el número de paneles direccionales adosados necesarios de colocar en el primer elemento de balizamiento:

- si la diferencia entre V_m y V_c es menor de 15 km/h, la curva no se baliza.
- si la diferencia entre V_m y V_c está comprendida entre 15 y 30 km/h, se colocará un panel direccional.
- si la diferencia entre V_m y V_c está comprendida entre 30 y 45 km/h, se colocarán dos paneles direccionales.
- si la diferencia entre V_m y V_c está comprendida entre 45 y 60 km/h, se colocarán tres paneles direccionales.

Para mejorar la seguridad vial, se colocarán paneles direccionales a todo lo largo de la curva con el fin de que el conductor pueda apreciar fácilmente su trazado. Estos paneles serán siempre sencillos, aunque el primero sea doble o triple y se situarán guardando una distancia entre ellos del 20% del radio de la curva y en todo caso igual o superior a 10 m.

En el presente proyecto no ha sido necesario balizar ninguna curva, ya que el trazado está realizado para cumplir en todo momento la velocidad de proyecto 60 km/h, que será en todo momento la velocidad media de la carretera

12.5. Sistemas de contención de vehículos (defensas)

ESTUDIO DE LA NECESIDAD

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con las Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos establecido en la Orden Circular 6/2.001 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P.

La instalación de la barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, sea inferior a la que se indica en la Capítulo 2 de las normas antes citadas:

La instalación de barreras de seguridad metálicas estará justificada en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar las soluciones alternativas previstas en el apartado anterior.

- Zonas cuya protección haya sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), aun cuando no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada.

En el primero de los casos (presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo cercanos a la calzada) se considerará el riesgo de accidente, relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades. Se admitirá que el riesgo de accidente es el siguiente:

a) Riesgo de accidente muy grave:

a.1) Paso sobre: - Una vía férrea de alta velocidad. - Una vía férrea por la que circulen, de media anual, más de 6 trenes por hora. - Una vía férrea por la que circulen, de media anual, más de 6 trenes por semana, que contengan al menos un vagón cargado con gases inflamables o tóxicos, o líquidos inflamables.

a.2) Existencia de una vía férrea paralela próxima² a la carretera y situada a más de 1 m por debajo del nivel de esta.

a.3) Existencia a nivel inferior de instalaciones contiguas a una obra de paso, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.

a.4) Existencia a nivel inferior de una vía férrea, autopista, autovía o carretera convencional, y que en el emplazamiento de la carretera concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las admisibles por la norma de trazado.

b) Riesgo de accidente grave:

b.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente muy grave, siendo la intensidad media diaria (IMD) por calzada superior a 10 000 vehículos.

b.2) Velocidad de proyecto V_p superior a 60 km/h y en las proximidades³ existencia de:

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

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

b.3) Velocidad de proyecto V_p superior a 80 km/h y existencia en las proximidades³ de: - Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas. - Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.

b.4) Carreteras o calzadas paralelas en el sentido opuesto de circulación, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras; R.D. 1812/1994), de las calzadas, o entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1 o que, siendo esta distancia igual o superior a la mencionada, esté justificado específicamente.

c) Riesgo de accidente normal:

c.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente grave.

c.2) Velocidad de proyecto V_p superior a 80 km/h y existencia en las proximidades³ de: - Obstáculos, árboles o postes, de más de 15 cm de diámetro, o postes SOS.

- Elementos de sustentación de carteles de señalización o báculos de alumbrado no provistos de un fusible estructural (según la norma UNE-EN 12767) que permita su fácil desprendimiento o abatimiento ante un impacto o que, aún estando provistos de un fusible estructural, su caída en caso de impacto pueda provocar daños a terceros.

- Muros, tablestacados, edificios, instalaciones, cimentaciones o elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de 7 centímetros.

- Siempre que la intensidad media diaria (IMD) sea superior a 1 500 vehículos, los escalones y cunetas de más de 15 cm de profundidad, excepto las denominadas cunetas de seguridad.

- Desmontes, si el talud (relación H:V) es inferior a:

· 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado.

· 2:1, si los cambios de inclinación transversal se han redondeado.

- Terraplenes, si el talud (relación H:V) es inferior a:

· 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado.

· 3:1, si los cambios de inclinación transversal se han redondeado. o, en todo caso, si el terraplén es de altura superior a 3 metros.

c.3) Obras de paso, cuando no se den los requisitos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.

c.4) Existencia en las proximidades³ de un muro de sostenimiento en una carretera con velocidad de proyecto V_p superior a 60 km/h y terreno accidentado o muy accidentado.

c.5) Siempre que se justifique, en emplazamientos singulares, tales como:

- Nudos complejos en los que resulte más probable un error por parte del conductor.

- Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.

- Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.

Los criterios de implantación de sistemas de contención, tienen en cuenta que el choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en caso de no existir el mismo, y de consecuencias más predecibles y menos

graves; pero no está exento de riesgos para los ocupantes del vehículo. Por tanto, se recomienda instalar un sistema de contención de vehículos únicamente después de valorar los riesgos potenciales en cada uno de los casos, y tras descartar soluciones alternativas.

En nuestro caso se ha considerado que la gravedad del accidente que se puede producir sería “normal”, según la clasificación que establece la OC 321/195. La instalación de barreras de seguridad estaría justificada para carreteras con velocidad de proyecto superior a 80 km/h o en caso de existir terraplenes de altura superior a 3 metros.

En la carretera proyectada no se van a construir terraplenes que alcancen la altura de 3 metros, y la velocidad de proyecto es de 60 km/h.

En el trazado actual, existen defensas desde el PK.5+050 hasta el PK.5+250 por la cercanía de la carretera a la zona inundable del pantano, cuando este se encuentra al completo; estas mantendrán su ubicación original, no se dimensionan de nuevo puesto que están ejecutadas con hormigón y se encuentran en buen estado, pueden seguir cumpliendo la función de defensa para la que fueron diseñadas.

12.6. Semaforización

La regulación del tráfico mediante semáforos que afecta al ámbito de actuación, consiste esencialmente en la canalización e instalación de cable, la instalación de semáforos, reguladores, espiras de lazo y paneles informativos.

El lugar en el que se va a regular el tráfico con la instalación de estos semáforos es la entrada, en ambos sentidos, a la presa del Guadalén; ya que esta cuenta con una calzada de 5 metros de ancho, y es necesario organizar el paso de vehículos en la misma.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

Columna

Las columnas para soporte de semáforos y detectores tendrán forma cilíndrica, de 2,40 m, y dispondrán de cimentación de hormigón HM-20.

Las columnas, estarán galvanizadas exterior e interiormente en caliente y pintadas con el color que designe la Sección de Regulación de la Circulación, actualmente gris azulado UNE B-174 clorocaucho.

Las columnas irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así

como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos. El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión.

Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos, siempre que la columna se encuentre en buenas condiciones.

Báculos

Los báculos serán de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, con la altura necesaria para que, una vez colocado el semáforo, mantengan el gálibo de circulación entre 5,5 y 6 m., y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometidos y demás esfuerzos.

La longitud del saliente estará comprendida entre 3,50 y 5,50 m. Su cimentación será de hormigón HM-25, según planos que se adjuntan en el Contrato, de dimensiones suficientes para permitir una perfecta estabilidad con sus cargas. La base irá sujeta a la cimentación por medio de unos pernos de 25 mm. de $\varnothing$, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que esté sometido, tal como se especifica en los correspondientes planos. El eje del báculo deberá quedar a un metro de distancia del bordillo. A una distancia no superior a 2,5 m. existirá una arqueta de registro para establecer la conexión del báculo al resto de canalizaciones. Entre el báculo y la canalización se colocará un codo de PVC.

Los báculos estarán pintados con el color que designe la Sección de Regulación de la Circulación, actualmente gris azulado, UNE B-174 clorocaucho. Dispondrán de una puerta con un sistema de cierre al pie del mismo para los trabajos de montaje, empalmes y toma de tierra, así como, los elementos necesarios para la sujeción del semáforo situado en la parte superior.

Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro al colocar sobre ellos el pavimento. Los pernos no deberán en, ningún caso, sobresalir del citado pavimento.

Reguladores de cruce

Se define por regulador de cruce el equipo electrónico que hace funcionar la instalación de semáforos con un reparto, ciclo, desfase y estructura que se le programa. Así como que sea capaz de recibir y transmitir la información de los distintos elementos asociados para la gestión del tráfico, tales como sensores, detectores, paneles informativos etc.

Los reguladores funcionarán tras la activación de los sensores y detectores.

Conexión a semáforos

La instalación de la conexión del regulador a los semáforos se realizará de acuerdo con el Reglamento de BT y constará, como mínimo, de:

- Un fusible calibrado por salida de color.
 - o En el caso de que así se solicite por la Sección de Regulación de la Circulación, cuando lo considere necesario y a fin de evitar averías a causa de lluvias o descargas atmosféricas, en los reguladores que se indique, deberá disponerse adicionalmente de:
- Interruptores magnetotérmicos omnipolares rearmables
 - o Los fusibles y elementos en los que puede formarse arco o chispas de ruptura deberán disponerse completamente aislados, a fin de evitar toda la posibilidad de explosión por contacto con gases inflamables.

Igualmente deberán tomarse las precauciones necesarias en arquetas y canalizaciones. Las conexiones se harán a la regleta de salida de colores del regulador correspondiente.

A continuación aparecen representadas algunas de las señales verticales anteriormente descritas:



Hito kilométrico



ANEJO 13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

13.1. Descripción del proyecto y sus acciones

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR

El objeto del presente proyecto es el *acondicionamiento de la carretera*

JH-6081, carretera que da acceso a la presa del Guadalén. Las obras de acondicionamiento conllevarán una ampliación de la sección actual de la calzada, y la mejora del firme. La carretera que se proyecta parte del PK0+000, desde la intersección con la carretera autonómica A-312; hasta el PK6+950, donde vuelve a encontrarse con la misma.

La Ley 7/2007-Ley de Gestión Integral de Calidad Ambiental recoge la actuación de acondicionamiento o modificación del trazado y sección en carreteras convencionales, como un proyecto de infraestructura objeto de prevención y control ambiental.



EL PROYECTO EN SU CONTEXTO

La carretera JH-6081 se encuentra en el término municipal de Vilches, ubicado en la provincia de Jaén. Además de permitir el acceso a la presa del Guadalén, también es el acceso principal al pueblo Guadalén, como se muestra en el siguiente mapa de situación.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Se trata de un proyecto de acondicionamiento de una carretera deteriorada, no se realiza estudio de alternativas ya que el trazado y la ubicación sobre la que se va a trabajar es la ya existente, se decide mejorar las condiciones de la misma sin variar el trazado, evitando así nuevas expropiaciones.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Las obras que son objeto de análisis ambiental consisten en modo general en:

- Nueva plataforma mediante los mínimos movimientos de tierra
- Formación de las nuevas capas de firme
- Refuerzo de las zonas ensanchadas

Como podemos observar en la descripción de los trabajos a realizar, la ejecución de las obras de este proyecto es una fase más importante y más susceptible de causar impactos, las principales son:

- **Alteración de la cubierta terrestre y vegetal:** es necesario llevar a cabo una limpieza del terreno, saneándolo para el posterior inicio de las obras, ya que este cuenta con una gran parte de terreno vegetal en estado natural.
- **Movimiento de tierras:** se realizarán distintos trabajos de desmonte y terraplenado hasta alcanzar la nueva cota de la explanada.
- **Expropiaciones:** al aumentar la sección de la calzada, y al modificar levemente el trazado en planta de la carretera deteriorada para cumplir normativa; será necesario realizar algunas expropiaciones.
- **Construcción explanada:** la nueva calzada, de mayor sección y nuevo firme, contará con una explanada nueva a una cota directamente superior a la existente; por lo que habrá que realizar un nuevo aporte de tierras para la coronación de la misma.
- **Drenaje:** obras tanto longitudinales como transversales para la rápida evacuación de las aguas sin afectar a la estructura de la carretera.
- **Ruido:** el trabajo diario de la maquinaria utilizada en obra puede llegar a producir un nivel de ruido de 75d BA.
- **Emisión gases y polvo:** estas emisiones son generadas por el uso de maquinaria a diario en la ejecución de las obras, que afectará a la visibilidad en la zona de la obra, y especialmente a la calidad del aire.
- **Vertidos:** generados, por ejemplo, en la limpieza de los materiales de obra. Serán perjudiciales tanto para el suelo como para el agua que pueda discurrir por la zona.

13.2. Inventario Ambiental

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

En este apartado se lleva a cabo la identificación de los factores ambientales del entorno más susceptibles de recibir impactos. Para seguir un esquema lógico, se agrupan los factores afectados en los medios en los que se encuentran: medio físico, medio perceptual y medio socioeconómico; y cada uno de ellos se divide en subfactores, con el fin de realizar un estudio más detallado:

- Medio físico-natural:
 - ✓ Atmósfera:
 - **Calidad del aire:** la emisión de partículas sólidas y de polvo durante la ejecución del proyecto afectará tanto a la visibilidad de la zona como a la calidad del aire, ya que los diferentes contaminantes presentes en el aire,

aumentarán su concentración tras la emisión de estos durante la obra:

Contaminante	Sin proyecto	Con proyecto	Estándar
CO (mg/m ³)	1	40	20
C _n H _n (mg/m ³)	5	75	140
Partículas en suspensión (µg/m ³)	20	1400	250
NO _x (µg/m ³)	15	200	200
SO _x (µg/m ³)	35	300	350

- **Nivel de ruido:** el nivel de ruido producido principalmente por el trabajo diario de la maquinaria usada para la ejecución de las obras, alcanzará un nivel de 75 d BA, siendo la media de una carretera convencional rural turística en la que nos situamos de 55d BA.
- ✓ Geología:
 - **Litología:** la litología de la zona estudiada se trata de una litología constituida por margas arenosas con tonos rojizos.
 - **Contaminación:** la ejecución de una obra genera diferentes contaminantes que afectan considerablemente a la geología del terreno en el que esta se realiza.
 - **Erosión:** tanto la presencia de maquinaria pesada, como la propia ejecución de la obra, el movimiento de tierras, la explanación, son acciones que erosionarán considerablemente el terreno.
 - **Geotecnia:** el relieve de la zona se verá modificado con el fin de poder llevar a cabo las obras proyectadas, hasta alcanzar el nivel deseado.
- ✓ Edafología:
 - **Calidad para usos agrícolas:** la zona sobre la que se van a realizar las obras, es terreno fértil, ya que la precipitación de la zona y las temperaturas alcanzadas permiten el crecimiento de ciertos productos agrícolas, como podemos observar en las inmediaciones de la carretera existente, olivos.
 - **Características del suelo:** se trata de un suelo con características buenas-medias, por encontrarnos en una zona próxima a la cuenca del río Guadalquivir.
 -
- ✓ Hidrología e hidrogeología:
 - **Escurrimiento-drenaje:** la escurrimiento de agua de la zona será un factor importante, anteriormente estudiado; cuya escurrimiento se verá modificada tras las obras.
 - **Calidad del agua:** los contaminantes del agua de la zona tendrán unos valores iniciales que se verán alterados por la realización de las obras:

Contaminante	Sin proyecto	Con proyecto
pH	7	6
Conductividad(μ mho/cm)	300	1500
Oxígeno disuelto(mg/l)	7	5
Cloruros(ppm)	20	35
Temperatura($^{\circ}$ C)	22/15	25/18

- ✓ Vegetación: la zona cuenta con una vegetación cuya desaparición supone la expropiación de terrenos, principalmente nos centraremos en el análisis de la afección al mismo:
 - **Olivar**
- Medio socioeconómico:
 - ✓ Infraestructuras:
 - **Red de carreteras**
 - ✓ Aspectos humanos:
 - Calidad de vida, **reducir accidentes**, mayor accesibilidad,...
 - ✓ Economía y población:
 - Expropiaciones, **empleo temporal**, ingresos economía local, ingresos economía provincial, ...
- Medio perceptual:
 - ✓ Paisaje:
 - Vistas panorámicas y paisaje: la construcción de la nueva carretera, sobre la ya existente no se ha considerado que tenga un efecto perjudicial sobre las vistas del paisaje, ya que serán las mismas que ya existen.

13.3. Identificación de Impactos

MATRIZ CAUSA-EFECTO (LEOPOLD)

Desarrollamos la matriz de impactos a partir del árbol de acciones y de factores descritos anteriormente. Esta matriz es del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio para posteriormente obtener una valoración de los mismos.

Es importante resaltar que el Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.) es un instrumento de gestión ambiental, que pretende controlar las actuaciones a nivel de proyecto. Se aplica, por tanto, a actuaciones que se pretenden realizar, no a obras ya realizadas, si no, en relación con sus incidencias ambientales futuras.

MATRIZ DE IMPACTOS <i>Acondicionamiento carretera comarcal JH-6081 acceso al embalse del Guadalén (Vilches)</i>				ACCIONES IMPACTANTES							
				EJECUCIÓN DEL PROYECTO							
				Alter. cubierta terrestre y vegetal	Movimiento de tierras	Expropiaciones	Construcción explanada	Drenaje	Ruidos	Emisión gases y polvo	Vertidos
FACTORES IMPACTADOS	MEDIO FÍSICO	Atmósfera	Calidad del aire		/		/			/	
			Nivel de ruidos		/		/		/		
		Geología y Geomorfología	Contaminación								/
			Erosión	/							
			Geotecnia		/		/				
		Edafología	Calidad usos agrícolas		/						/
			Características del suelo	/	/		/				/
		Hidrogeología	Escorrentía drenaje		/			/			/
			Calidad del agua								/
		Vegetación	Olivar	/		/	/				/
	M.SOC.	Infraestructuras	Red de carreteras				/				
		Economía y población	Empleo temporal				/				

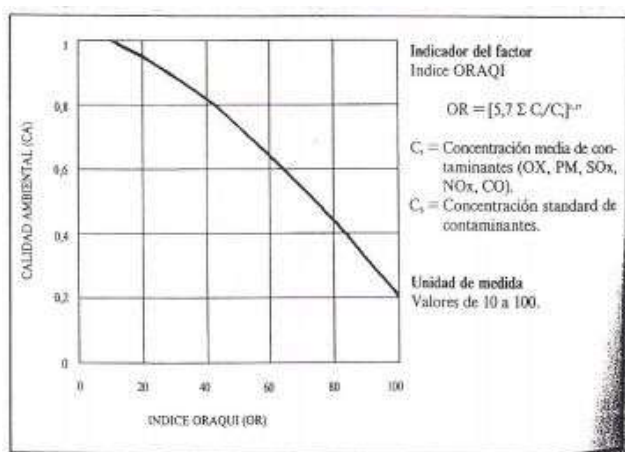
13.4. Valoración de impactos

VALORACIÓN CUANTITATIVA: IMPORTANCIA Y MAGNITUD

MAGNITUD:

CALIDAD DEL AIRE

- Indicador: ORAQUI



$$ORAQUI = [5,7 * \sum C_i/C_s]^{1,37}$$

* C_i : valor analítico de la concentración medida

* C_s : valor de la concentración standard (valores correspondientes aproximadamente al valor porcentual 50 establecido en la Tabla)

- Unidades inconmensurables:

✚ Sin proyecto

El valor de la calidad del aire en la zona, antes de la ejecución del proyecto, es de **0,9** (unidades conmensurables) y según la función de transformación seguida para el cálculo de la calidad del aire, el índice *Oraqui* en este caso sería igual a **28**.

✚ Con proyecto

Durante la ejecución del proyecto, las concentraciones de los principales agentes contaminantes de las emisiones generadas serán

Contaminante	Con proyecto
CO (mg/m ³)	40
C _n H _n (mg/m ³)	75
Partículas en suspensión (µg/m ³)	1400
NO _x (µg/m ³)	200
SO _x (µg/m ³)	300

$$\text{ORAQUI} = [5,7 * ((40/20)+(75/140)+(1400/250)+(200/200)+(300/350))]^{1,37} = 254,17$$

Neto

$$\text{CA}_{\text{Unidades Incommensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 254,17 - 28 = 226,17$$

- Unidades conmensurables:

Sin proyecto

El valor de la calidad del aire en la zona, antes de la ejecución del proyecto, es de **0,9**

Con proyecto

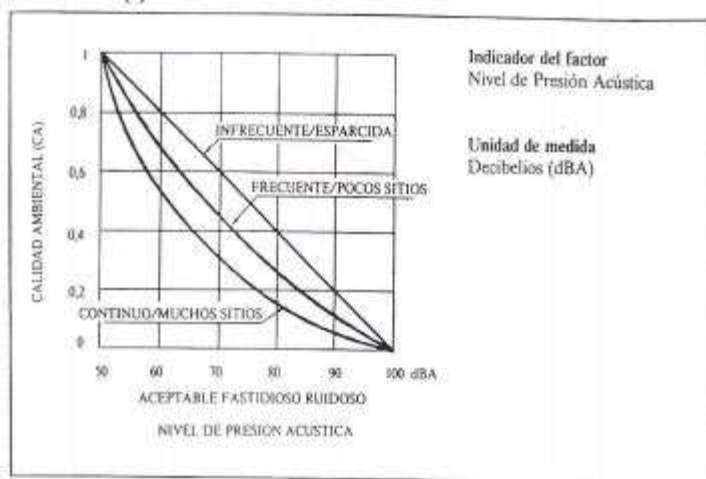
Para el cálculo de este valor, debemos hacer uso de la anteriormente descrita función de transformación. Como podemos observar, para un índice Oraqui de 254,17 obtenemos un valor de CA de **0**.

Neto

$$\text{CA}_{\text{Unidades Conmensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0 - 0,9 = - 0,9$$

NIVEL DE RUIDOS

- Indicador: Nivel de Presión Acústica



- Unidades inconmensurables:

+ Sin proyecto

La calidad óptima es **55 dBA**, donde empieza la gráfica (función de transformación elegida) y marcaría una calidad ambiental 1.

+ Con proyecto

Los ruidos en este caso se sitúan en pocos sitios pero de manera frecuente, a unos **75 dBA**

+ Neto

Niv. Pres. Acust. Unidades Inconmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 75 – 55 = **20**

- Unidades conmensurables:

+ Sin proyecto

55 dBA corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **0,90**

+ Con proyecto

75 dBA corresponde con una CA igual a **0,38**

+ Neto

Niv. Pres. Acust. Unids Commensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,38 – 0,9 = -
0,52

CONTAMINACIÓN

- Indicador: Sedimentos aportados



- Unidades inconmensurables:

+ Sin proyecto

La calidad ambiental óptima en este caso es **0** sedimentos aportados, donde empieza la gráfica (función de transformación elegida) que correspondería con una CA 1.

+ Con proyecto

Los sedimentos aportados en este proyecto corresponden con un dato aproximado de **5 m³/Ha** y año, aporte moderado de sedimentos.

+ Neto

Sedimentos aportados Unidades Inconmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 5 –
0 = +5

- Unidades commensurables:

+ Sin proyecto

0 m³/Ha y año corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **1**

✚ **Con proyecto**

5 m³/Ha y año corresponde con una CA igual a **0,5**

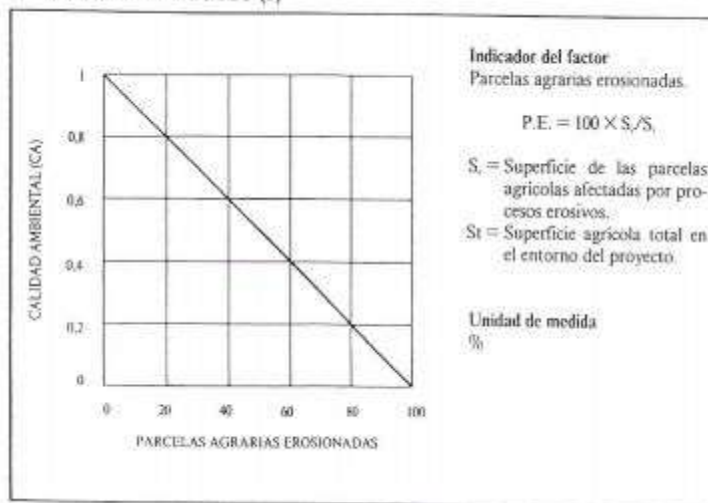
✚ **Neto**

Sedimentos aportados Unids Commensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,5 – 1
= - 0,5

EROSIÓN

- Indicador: Parcelas agrarias erosionadas

3. EROSION DEL SUELO (3)



- Unidades inconmensurables:

✚ **Sin proyecto**

La calidad ambiental óptima en este corresponde con **0** parcelas agrarias erosionadas, donde empieza la gráfica (función de transformación elegida) que correspondería con una CA 1.

✚ **Con proyecto**

La superficie erosionada en este proyecto es aproximadamente 55600 m², para poder entrar en la función de transformación elegida debemos calcular P.E.:

$$P.E. = 100 \times (S_e / S_t) = 100 \times (55600 / 69510) = \mathbf{80 \%}$$

✚ **Neto**

Sedimentos aportados Unids Incommensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 80 – 0
= +80

- Unidades commensurables:

✚ **Sin proyecto**

0 parcelas erosionadas corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **1**

✚ **Con proyecto**

80 P.E. corresponde con una CA igual a **0,2**

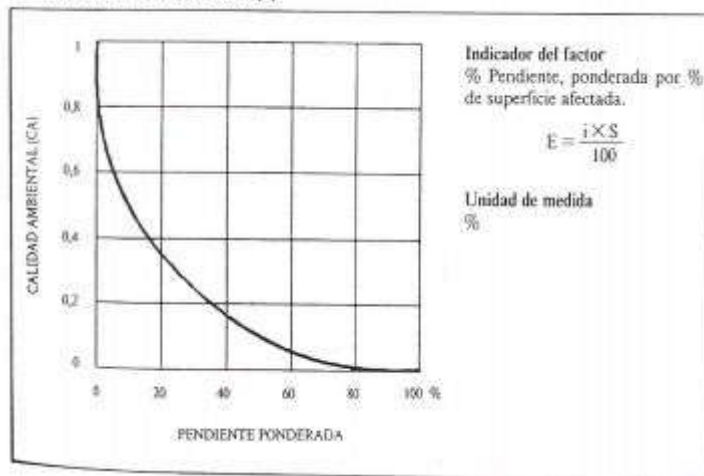
✚ **Neto**

Sedimentos aportados Unids Commensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,2 – 1
= **- 0,8**

GEOTECNIA

- Indicador: Pendiente ponderada

2. EROSION DEL SUELO (2)



- Unidades inconmensurables:

✚ **Sin proyecto**

La calidad ambiental óptima en este caso es **0 %** pendiente, donde empieza la gráfica (función de transformación elegida) que correspondería con una CA 1.

✚ **Con proyecto**

La geotecnia afectada en este proyecto se calcula con la pendiente ponderada por el porcentaje de superficie afectada:

$$E = (i \times S) / 100 = (10/100) \times (55600/69510) \times 100 = \mathbf{8 \%}$$

✚ **Neto**

Pte ponderada Unids Incommensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 8 – 0 = **+8**

- Unidades commensurables:

✚ **Sin proyecto**

0 % de pendiente corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **1**

Con proyecto

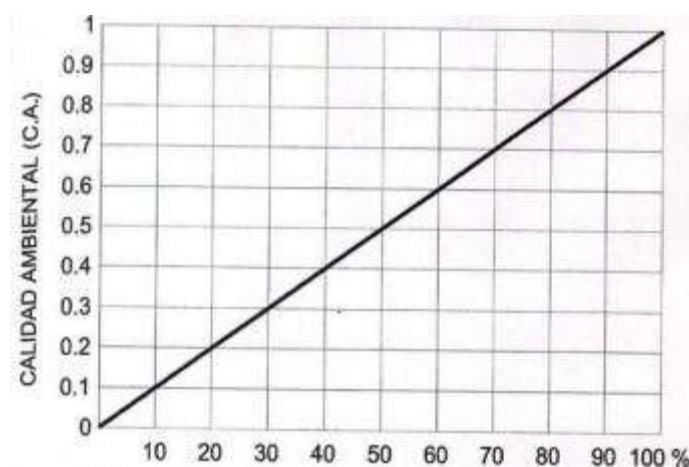
8 % de pendiente ponderada corresponde con una CA igual a **0,52**

Neto

Pte ponderada Unids Commensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,52 – 1 = **-0,48**

. CALIDAD PARA USOS AGRÍCOLAS

- Indicador: Capacidad agrológica del suelo



- Unidades inconmensurables:

Sin proyecto

Es necesario calcular cuál es la capacidad agrológica en la zona, se calcula siguiendo la siguiente tabla y usando la fórmula:

CLASE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Superficie (ha)							
Pluviometría	> 600 mm o riego	600 > p > 300 mm o riego	Igual c. II	Igual c. II y III	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Temperatura	Permite cultivo de maíz c. medio	Permite cultivo cereales invierno	Igual c. II	Igual c. II y III	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Pendientes	< 3 %	< 10 %	< 20 %	Igual c. III	< 3 %	20 < p < 30 %	30 < p < 50 %
Estructura	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Equilibrada	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Profundidad	> 90 cm	> 60 cm	> 30 cm	> 30 cm	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Pedregosidad < 25 cm	—	< 20 %	< 50 %	< 90 %	Indiferente		
Superficie cubierta > 25 cm	—	—	< 0,1 %	< 0,1 %	< 3 %	Indiferente	Indiferente
Roccosidad	—	< 2 %	< 10 %	< 25 %	Indiferente	Indiferente	Indiferente
Encharcamiento	—	Puede ser estacional	Puede ser estacional	Igual c. III	Continúa o frecuente	—	—
Salinidad	—	—	Algo de salinidad	Igual c. III	Salinidad impide cultivo	—	—
Erosión	—	Moderada	Moderada	Igual c. III	—	Fácil	Fuerte

$$C. AGRO = 100 \cdot (S_I + S_{II}/2 + S_{III}/3 + S_{IV}/4 + S_V/5) / S_t$$

Siendo:

S_i la superficie de la clase agrológica I a V.

S_t la superficie total.

En la zona de actuación contamos con 69510 m² de los cuales, unos 50000m² se pueden clasificar como CLASE I; y los 19510m² restantes de CLASE II por tener una pendiente algo más pronunciada. Por lo tanto, según la fórmula anteriormente descrita:

$$C. AGRO = 100 \times \{(50000 + (19510/2)) / 69510\} = \mathbf{85,97\%}$$

✚ Con proyecto

Una vez realizado el proyecto esta capacidad agrológica del suelo será nula, ya que construida la carretera, no se podrá hacer uso agrícola de esta superficie, por lo tanto tenemos una capacidad de **0%**

✚ Neto

$$C. AGRO_{\text{Unids Incommensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0 - 85,97 = \mathbf{-85,97}$$

- Unidades commensurables:

✚ Sin proyecto

El 85,97% de características agrológicas con una Calidad Ambiental (CA) igual a **0,85**

✚ Con proyecto

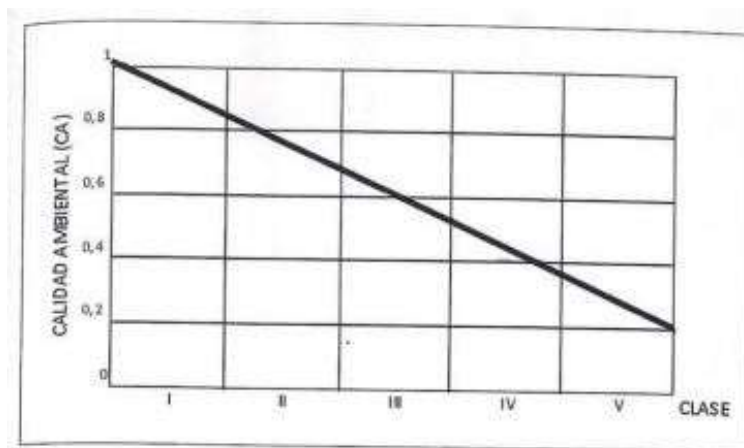
El 0 % de características agrológicas corresponde, según la función de transformación elegida, con una CA igual a **0**

 Neto

$$\text{C. AGRO}_{\text{Unids Commensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0 - 0,85 = - \mathbf{0,85}$$

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

- Indicador: Clase de suelo



- Unidades inconmensurables:

✚ **Sin proyecto**

La calidad ambiental óptima en este corresponde con un suelo **clase I**, se le asignará un valor entre **0 y 1**, que corresponde con un suelo con características excelentes para uso agrícola, valor que corresponde con el inicio la gráfica (función de transformación elegida), este suelo tendría una CA 1.

✚ **Con proyecto**

El uso y la capacidad de uso del suelo en la zona de Linares, donde se desarrolla el proyecto objeto de estudio, según el siguiente mapa de la provincia, corresponden con un suelo de características de moderadas a buenas. Lo cual significa que tenemos un suelo de **clase II o III**, escogemos un valor de **2,5** para realizar los cálculos.

✚ **Neto**

Clase de suelo _{Unidades Inconmensurables} = Con proyecto – Sin proyecto = 2,5 – 0,5 = 2

- Unidades conmensurables:

✚ **Sin proyecto**

Clase I en tipología de suelo corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **1**

 Con proyecto

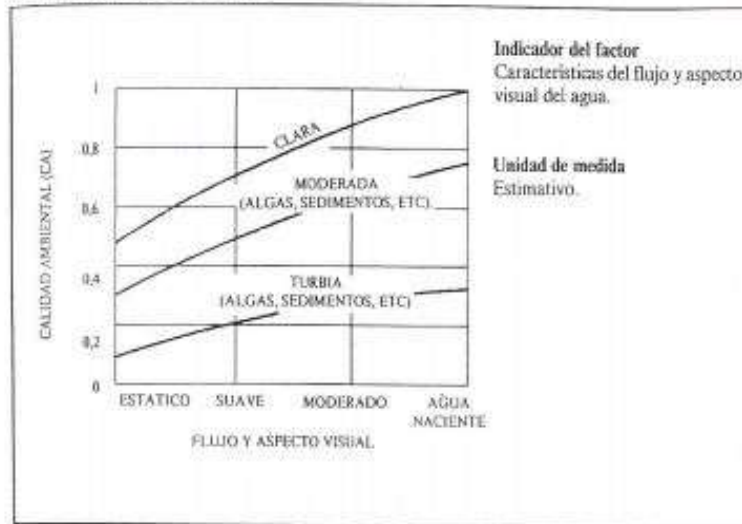
Un suelo con tipología entre clase II y clase III tendrá un valor de CA igual a **0,7**

 Neto

Clase de suelo Unidades Conmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,7 – 1 = -
0,3

- Indicador: Características del flujo y aspecto visual

5. PRESENCIA DE AGUA



- Unidades inconmensurables:

+ Sin proyecto

La calidad ambiental óptima en este caso sería aquella que corresponde con un flujo de agua naciente y un aspecto visual claro, que si le atribuimos porcentajes, este correspondería con el 100 % ya que es el valor mejor considerado en la gráfica, señalando también una calidad ambiental igual a 1. En este caso, sin proyecto, la presencia de agua es prácticamente nula, por lo tanto establecemos una CA inicial de **0,2 (20%)**

+ Con proyecto

La presencia de agua en la zona una vez realizado el proyecto será la misma que anteriormente pero se encontrará canalizada y disminuirá que el flujo de precipitaciones en la zona sea más suave y moderado que sin proyecto, por lo que situamos nuestro valor de cálculo estimado de CA en **0,4 (40%)**

+ Neto

Caract. Flujo Unidades Inconmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 40 - 20 = **+20 %**

- Unidades conmensurables:

 Sin proyecto

Un flujo de agua en la zona corresponde con una Calidad Ambiental (CA) igual a **0,2**.

 Con proyecto

Las características de flujo de la zona son escasas, pero mediante los trabajos de drenaje a realizar conseguiremos un flujo de aspecto visual suave-moderado por lo tanto establecemos un valor de **0,4** de Calidad Ambiental.

 Neto

Caract. Flujo Unidades Conmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = $0,4 - 0,2 = +0,2$

CALIDAD DEL AGUA

- Indicador: Índice de calidad respecto al máximo óptimo



Tabla 1. Valor porcentual asignado a los diez parámetros propuestos por Bascaran

Parámetro	pH	Conductividad	Oxígeno disuelto	Reactividad del permanganato	Color	Nitrogeno amoniacal	Cloruro	Temperatura	Dureza	Aspecto	Valoración porcentual
V A L O R A N A L I T I C O	1/14	> 36.000	8	> 11	> 14.000	> 1,25	> 1.500	> 32 / > 8	> 100	Plomo	8
	2/11	12.000	1	12	10.000	1,00	1.000	40 / 6	2.00	Muy malo	10
	5/12	8.000	2	10	5.000	0,75	750	40 / 4	1.50	Mala	20
	4/11	5.000	3	8	3.000	0,50	500	35 / 2	1.00	Disagradable	30
	5/10	3.000	2,5	6	4.000	0,40	300	32 / 0	0,75	Impropio	40
	6/9,2	2.500	4	3	2.000	0,30	200	30 / 2	0,50	Normal	50
	8,5	2.000	5	4	2.000	0,20	150	28 / 18	0,25	Aceptable	60
	9	1.500	6	2	1.500	0,18	100	25 / 12	0,10	Agradable	70
	8,5	1.250	6,5	2	1.000	0,10	50	24 / 16	0,08	Buena	80
	8	1.000	7	1	500	0,05	25	22 / 11	0,05	Muy buena	90
	7	< 750	7,5	< 0,2	< 50	0	0	20 / 10	0	Excelente	100
Unidad de medida	Unid.	µmhos/cm	mg/l	mg/l	mg/100 ml	p.p.m.	p.p.m.	°C	mg/l	Subjetiva	%
Peso	1	4	4	2	3	3	1	1	4	1	—

Los valores analíticos que corresponden a un valor porcentual menor o que 50, se consideran como no permitidos. Se proyecta medida correctiva.

$$\% \text{ I.C.A.} = K \cdot ((\sum C_i \cdot P_i) / \sum P_i)$$

P_i : peso de cada parámetro

C_i : valor analítico de la concentración medida

$K \rightarrow$ 1: Aguas claras

0,75: ligero color o turbidez

0,5: aguas contaminadas

0,25: aguas negras con fermentaciones y olores

- Unidades incommensurables:

✚ Sin proyecto

La calidad ambiental óptima en este caso sería aquella que corresponde con unos parámetros cercanos a ideales y un aspecto visual claro, descritos en la

siguiente tabla, de la que se obtiene un valor de **96%** según los indicadores y la fórmula de obtención.

Contaminante	Sin Proyecto
pH	7
Conductividad (µmho/cm)	300
Oxígeno Disuelto (mg/l)	7
Cloruros (ppm)	20
Temperatura (°C)	22/15

$$\% ICA_{SIN} = 1 \cdot (1 \cdot 100 + 4 \cdot 100 + 90 \cdot 4 + 90 \cdot 1 + 90 \cdot 1) / (1 + 4 + 4 + 1 + 1) = 1056 / 11 = 96$$

Con proyecto

Se muestran los valores para los parámetros estudiados, considerando que tras las obras se obtienen estos resultados, de tal modo que finalmente obtenemos un valor de **50%** desprendido del uso de la fórmula.

Contaminante	Con Proyecto
pH	6
Conductividad (µmho/cm)	1500
Oxígeno Disuelto (mg/l)	5
Cloruros (ppm)	35
Temperatura (°C)	25/18

$$\% ICA_{CON} = 0,75 \cdot (1 \cdot 50 + 70 \cdot 4 + 60 \cdot 4 + 90 \cdot 1 + 70 \cdot 1) / (1 + 4 + 4 + 1 + 1) = 547,5 / 11 = 50$$

Neto

$$I.C.A_{\text{Unidades Incommensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 50 - 96 = - 46 \%$$

- Unidades conmensurables:

Sin proyecto

Por las características de un agua de muy buena calidad según los parámetros entendidos, obtenemos un valor de **0,96 CA**.

Con proyecto

Por el efecto de las obras y puesta en carga del proyecto, obtenemos un valor de calidad de las aguas de **0,50 CA**.

 Neto

$$\text{I.C.A. Unidades Conmensurables} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0,5 - 0,96 = - 0,46$$

VEGETACIÓN (OLIVAR)

- Indicador: no existe un indicador apropiado para valorar este factor, pero se va a realizar una estimación de lo que el proyecto a realizar puede afectar al olivar de la zona; para poder estimar el valor del impacto sobre este factor, considerado de los más importantes de afección.

- Unidades inconmensurables:

 Sin proyecto

Sin la realización del acondicionamiento de esta carretera, puesto que ya existe una estructura previa, los olivos que hay son los que se encuentran en las inmediaciones de la calzada; contando con que se va a ampliar la sección de la misma, debemos establecer que, en la actualidad, la superficie, sobre la que se va a actuar, cuenta **40%** de olivar.

 Con proyecto

Tras la construcción de la nueva carretera, toda la superficie estudiada será carretera y acondicionamiento de las inmediaciones para poder realizar la misma, por lo tanto, el olivar que quedará en esta área será del **0%**

 Neto

$$\text{OLIVAR Unidades Inconmensurables} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0,00 - 40,00 = -40,00 \%$$

- Unidades conmensurables:

 Sin proyecto

Para los valores de olivar plantados en la actualidad sobre la superficie objeto de estudio, la CA es de **0,4**.

 Con proyecto

Con la ejecución del proyecto, este porcentaje de olivar desaparecerá y, por lo tanto, la CA será de **0**.

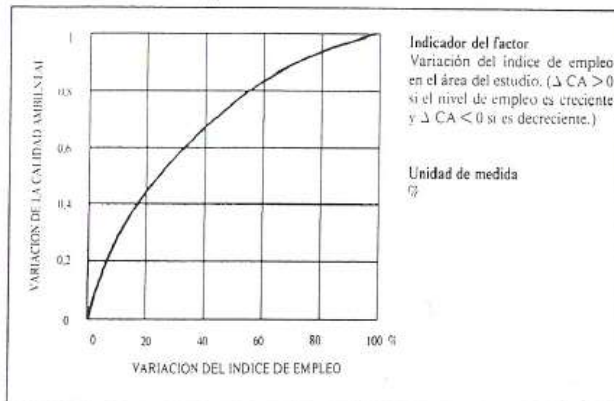
 Neto

$$\text{OLIVAR Unidades Conmensurables} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 0 - 0,4 = - 0,4$$

NIVEL DE EMPLEO

- Indicador: Nivel de empleo

1. NIVEL DE EMPLEO (1)



- Unidades inconmensurables:

+ Sin proyecto

Siendo la tasa de paro actual del 17,77% en Julio de 2017 según los datos obtenidos de la web de la Junta de Andalucía, se considera como valor inicial de tasa de empleo la inversa: **83,33%**.

+ Con proyecto

Considerando que según las mismas fuentes, en Vilches se registran 4646 habitantes en lo que a población activa se refiere, de los que 358 están en búsqueda activa de empleo. De esos, encontrarían empleo directo en la ejecución del proyecto, en torno a 40 personas estimativamente. Lo que representa cerca del 1% del total, por lo que la tasa de empleo sería **84,33%**.

+ Neto

Nivel empleo Unids Inconmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 84,33 – 83,33 = **+1 %**

- Unidades conmensurables:

+ Sin proyecto

Para los valores de empleo de la actualidad, la CA es de **0,9** aproximadamente.

+ Con proyecto

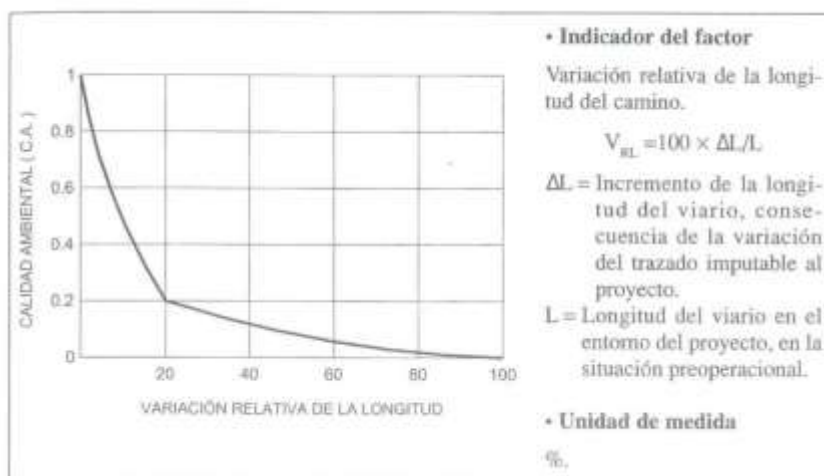
En este orden de valores de tasa de empleo, la función no es directamente proporcional, y para un 1% de mejora de empleo, se considera que la mejoría está en torno al 0,08 de CA. Por lo que el valor será de **0,98**.

✚ **Neto**

Nivel empleo Unids. Conmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = 0,98 – 0,9 = +
0,08

INFRAESTRUCTURA

- Indicador: Longitud del camino



- Unidades inconmensurables:

✚ **Sin proyecto**

Sin nuevo trazado, la variación relativa de la longitud del camino sería **0%**.

✚ **Con proyecto**

Analizando el incremento de longitud del viario, consecuencia de la variación del trazado imputable en el proyecto, y la longitud del viario en el entorno del proyecto en la situación preoperacional, obtenemos:

$$V_{RL} = 100 \times \frac{\Delta L}{L} = 100 \times \frac{(6,950 - 7,500)}{7,500} = -7,33\%$$

✚ **Neto**

V_{RL} Unidades Inconmensurables = Con proyecto – Sin proyecto = -7,33 – 0 = **-7,33 %**

- Unidades conmensurables:

✚ **Sin proyecto**

Si el trazado se mantiene igual, la variación de la longitud es nula, por lo tanto tenemos un índice de CA igual a **1**

Con proyecto

Como podemos observar en la fórmula anterior, obtenemos una reducción de la longitud del camino, por lo tanto el -7,33% de variación relativa, corresponde con un índice de CA mayor de 1, lo establecemos aproximadamente en **1,5** ya que se sale de los márgenes de la gráfica estudiada.

Neto

$$V_{RL \text{ Unidades Conmensurables}} = \text{Con proyecto} - \text{Sin proyecto} = 1,5 - 1,0 = + 0,5$$

IMPORTANCIA:

La importancia del impacto se define como *la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental*. A continuación, se describen los impactos identificados y considerados significativos, según una serie de atributos que el Reglamento EIA exige incluir en los Estudios de Impacto Ambiental, y los define de la siguiente manera:

- **Naturaleza (+/-):** Carácter que hace alusión a lo beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Intensidad (IN):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 corresponde a la destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 indicará una afección mínima.
- **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- **Momento (MO):** Plazo de manifestación del impacto. Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- **Persistencia (PE):** Tiempo que permanecerá 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):** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios naturales.
- **Recuperabilidad (MC):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

- **Sinergia (SI):** Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de dos efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
- **Acumulación (AC):** Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Relación causa-efecto, es decir, forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad (PR):** Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo)

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
+	Impacto beneficioso	-1	Baja
		-2	Media
		-4	Alta
-		-8	Muy alta
		-12	Total
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
-1	Puntual		
-2	Parcial	-1	Largo plazo
-4	Extenso	-2	Medio plazo
-8	Total	-4	Inmediato
(+4)	Crítica	(+4)	Crítico
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
-1	Fugaz	-1	Corto plazo
-2	Temporal	-2	Medio plazo
-4	Permanente	-4	Irreversible
SINERGIA(SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
-1	Sin sinergismo (simple)	-1	Simple
-2	Sinérgico	-4	Acumulativo
-4	Muy sinérgico		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
-1	Indirecto (secundario)	-1	Irregular y discontinuo
-4	Directo	-2	Periódico
		-4	Continuo
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por			

medios humanos)	
-1	Recuperable de manera inmediata
-2	Recuperable a medio plazo
-4	Mitigable
-8	Irrecuperable

Para calcular la importancia de cada uno de las acciones consideradas, se tendrán en cuenta los atributos descritos anteriormente con una ponderación diferente, que se introducirá en la matriz de cálculo, a partir de la fórmula siguiente:

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm [3 \text{ I} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

	CALIDAD DEL AIRE	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-29	
Fórmula para Matriz	-41	MODERADO

	CALIDAD DEL AIRE	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-29	

Fórmula para Matriz	-41	MODERADO

	CALIDAD DEL AIRE	EMISIÓN DE GASES Y POLVO
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-33	
Fórmula para Matriz	-49	MODERADO A SEVERO

	NIVEL DE RUIDOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-29	
Fórmula para Matriz	-45	MODERADO

	NIVEL DE RUIDOS	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-29	
Fórmula para Matriz	-45	MODERADO

	NIVEL DE RUIDOS	RUIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-8	Total
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-1	Corto plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-2	Periódico
Recuperabilidad (MC)	-1	Recuperable de manera inmediata
SUMA TOTAL	-31	
Fórmula para Matriz	-55	SEVERO

	CONTAMINACIÓN	VERTIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-1	Puntual
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-28	
Fórmula para Matriz	-37	MODERADO

	EROSIÓN	ALTERACIÓN TERRESTRE Y VEGETAL	CUBIERTA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>	
Intensidad (I)	-8	Muy alta	
Extensión (EX)	-4	Extenso	
Momento (MO)	-4	Inmediato	
Persistencia (PE)	-4	Permanente	
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible	
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico	
Acumulación (AC)	-1	Simple	
Efecto (EF)	-4	Directo	
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo	
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable	

SUMA TOTAL	-36	
Fórmula para Matriz	-56	SEVERO

	GEOTECNIA	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-32	
Fórmula para Matriz	-44	MODERADO

	GEOTECNIA	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable

SUMA TOTAL	-30	
Fórmula para Matriz	-40	MODERADO

	CALIDAD USUS AGRÍCOLAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Recupeerable a medio plazo
SUMA TOTAL	-26	
Fórmula para Matriz	-38	MODERADO

	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	ALTERACIÓN CUBIERTA TERRESTRE Y VEGETAL
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo

Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-35	
Fórmula para Matriz	-47	MODERADO

	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	MOVIMIENTO DE TIERRAS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-33	
Fórmula para Matriz	-45	MODERADO

	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-2	Recuperable a medio plazo

SUMA TOTAL	-28	
Fórmula para Matriz	-40	MODERADO

	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO VERTIDOS	
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-26	
Fórmula para Matriz	-36	MODERADO

	ESCORRENTÍA-DRENAJE MOVIMIENTO DE TIERRAS	
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-2	Media
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo

Recuperabilidad (MC)	-2	Recupeerable a medio plazo
SUMA TOTAL	-21	
Fórmula para Matriz	-29	MODERADO

	ESCORRENTÍA-DRENAJE	DRENAJE
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	2	Media
Extensión (EX)	2	Parcial
Momento (MO)	2	Medio plazo
Persistencia (PE)	2	Temporal
Reversibilidad (RV)	2	Medio plazo
Sinergia (SI)	2	Sinérgico
Acumulación (AC)	1	Simple
Efecto (EF)	4	Directo
Periodicidad (PR)	1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	2	Recupeerable a medio plazo
SUMA TOTAL	20	
Fórmula para Matriz	26	MODERADO

	ESCORRENTÍA-DRENAJE	VERTIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-2	Parcial
Momento (MO)	-2	Medio plazo
Persistencia (PE)	-2	Medio plazo
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable

SUMA TOTAL	-33	
Fórmula para Matriz	-51	SEVERO

	CALIDAD DEL AGUA	VERTIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
SUMA TOTAL	-40	
Fórmula para Matriz	-60	SEVERO

	OLIVAR	ALTERACIÓN TERRESTRE Y VEGETAL	CUBIERTA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>	
Intensidad (I)	-4	Alta	
Extensión (EX)	-4	Extenso	
Momento (MO)	-4	Inmediato	
Persistencia (PE)	-4	Permanente	
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible	
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico	
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo	
Efecto (EF)	-4	Directo	
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo	

Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-35	
Fórmula para Matriz	-47	MODERADO

	OLIVAR	EXPROPIACIONES
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-4	Continuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
SUMA TOTAL	-42	
Fórmula para Matriz	-54	SEVERO

	OLIVAR	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo

Recuperabilidad (MC)	-2	Recuperable a medio plazo
SUMA TOTAL	-28	
Fórmula para Matriz	-40	MODERADO

	OLIVAR	VERTIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-8	Muy alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-4	Permanente
Reversibilidad (RV)	-4	Irreversible
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-1	Simple
Efecto (EF)	-4	Directo
Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-8	Irrecuperable
SUMA TOTAL	-40	
Fórmula para Matriz	-60	SEVERO

	RED DE CARRETERAS	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	4	Alta
Extensión (EX)	2	Parcial
Momento (MO)	4	Inmediato
Persistencia (PE)	4	Permanente
Reversibilidad (RV)	4	Irreversible
Sinergia (SI)	1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	4	Acumulativo
Efecto (EF)	4	Directo
Periodicidad (PR)	4	Continuo
Recuperabilidad (MC)	2	Recuperable a medio plazo

SUMA TOTAL	33	
Fórmula para Matriz	43	MODERADO

	EMPLEO	CONSTRUCCIÓN EXPLANADA
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	8	Muy alta
Extensión (EX)	4	Extenso
Momento (MO)	4	Inmediato
Persistencia (PE)	2	Temporal
Reversibilidad (RV)	2	Medio plazo
Sinergia (SI)	1	Sin sinergismo
Acumulación (AC)	4	Acumulativo
Efecto (EF)	4	Directo
Periodicidad (PR)	1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	2	Recuperable a medio plazo
SUMA TOTAL	32	
Fórmula para Matriz	52	SEVERO

	CALIDAD PARA USOS	
	AGRÍCOLAS	VERTIDOS
	<u>valor</u>	<u>consideración</u>
Intensidad (I)	-4	Alta
Extensión (EX)	-4	Extenso
Momento (MO)	-4	Inmediato
Persistencia (PE)	-2	Temporal
Reversibilidad (RV)	-2	Medio plazo
Sinergia (SI)	-2	Sinérgico
Acumulación (AC)	-4	Acumulativo
Efecto (EF)	-1	Indirecto

Periodicidad (PR)	-1	Irregular y discontinuo
Recuperabilidad (MC)	-4	Mitigable
SUMA TOTAL	-28	
Fórmula para Matriz	-40	MODERADO

VALOR DEL IMPACTO. IMPACTO NETO.

En este Estudio de Impacto Ambiental hemos realizado una valoración cualitativa de los impactos del proyecto objeto de estudio, esta valoración ha sido compuesta ya que hemos calculado los valores de magnitud e importancia, y los hemos ponderado según normativa para obtener un valor neto de impacto final. Las fórmulas utilizadas para calcular este impacto son las siguientes:

- **Valor del Impacto:**

$$V_j = [(I_j/I_{max}) \times M_j^2]^{1/3}$$

I_j : Valor de la Importancia

I_{max} : Valor de la máxima Importancia (de las sumas de las importancias por subfactores)

M_g : Valor de la magnitud en unidades conmensurables

- **Impacto Neto:**

$$\text{IMPACTO NETO} = V_j \times \text{UIP}$$

V_j : Valor del Impacto

UIP: Unidades de Importancia (ponderación de la importancia relativa de los factores)

A continuación, se adjunta la matriz de impactos final reducida junto con los diferentes cálculos realizados (Matriz de Leopold):

MATRIZ DE IMPACTOS <i>Acondicionamiento carretera comarcal JH-6081 acceso al embalse del Guadalén (Vilches)</i>				ACCIONES IMPACTANTES							CÁLCULOS						
				EJECUCIÓN DEL PROYECTO							IMPORTANCIA <i>Ij</i>	IMPORTANCIA total subfactor <i>I</i> _{max}	MAGNITUD Uds Conn Netas <i>Mg</i>	VALOR IMPACTO <i>Vj</i>	UD. IMPORTANCIA <i>UIP</i>	IMPACTO NETO	
				Alter. cubierta terrestre y vegetal	Movimiento de tierras	Expropiaciones	Construcción explanada	Drenaje	Ruidos	Emisión gases y polvo							Vertidos
FACTORES IMPACTADOS	MEDIO FÍSICO	Atmósfera	Calidad del aire		-41		-41			-49		-131	-276	-0,900	0,727	100	72,714
			Nivel de ruidos		-45		-45		-55			-145		-0,520	0,522	80	41,743
		Geología y Geomorfología	Contaminación							-37	-37	-177	-0,500	0,322	120	38,689	
			Erosión	-56							-56		-0,800	0,506	110	55,703	
			Geotecnia		-44		-40				-84		-0,480	0,412	60	24,742	
		Edafología	Calidad usos agrícolas		-38					-40	-78	-246	-0,850	0,589	70	41,220	
			Características del suelo	-47	-45		-40			-36	-168		-0,300	0,380	90	34,181	
		Hidrogeología	Escorrentía drenaje		-29			26			-51	-54	-114	0,200	0,199	60	11,912
			Calidad del agua								-60	-60		-0,460	0,358	70	25,081
	Vegetación	Olivar	-47		-54	-40				-60	-201	-201	-0,400	0,488	90	43,959	
	M. SOEC.	Infraestructuras	Red de carreteras				43				43	43	0,080	-0,100	90	-8,991	
		Economía y población	Empleo temporal					52				52	0,500	-0,361	60	-21,669	
					-150	-242	-54	-111	26	-55	-49	-284					
TOTAL															1000	380,953	

13.5. Medidas protectoras, correctoras y compensatorias

En la fase de identificación y valoración de impactos se ha puesto de manifiesto la mayor o menor vulnerabilidad de cada uno de los elementos del medio ante la obra de acondicionamiento de la carretera JH-6081 en Vilches (Jaén) de acceso a la presa del Guadalén.

CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

- En la ejecución de las obras que se lleven a cabo en el sector se adoptarán las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en el Informe de Valoración Ambiental que se emita por parte de la Delegación Provincial de Medio Ambiente. Deberán tenerse en cuenta estas prescripciones desde el inicio de la ejecución de dichas obras (zonas de acceso de la maquinaria, del personal, zonas de acopios de materiales, etc.).
- En cuanto a la compatibilidad de los diferentes usos, se deberá garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental de aplicación en materia de ruidos, residuos, emisiones, vertidos, etc.

MEDIDAS RELATIVAS AL ENTORNO TERRITORIAL. RELIEVE Y ESTRUCTURA DEL SUELO.

- Para optimizar los movimientos de tierras previstos en la ejecución de las obras se deberá utilizar el material procedente de algunas zonas para el relleno de otras, reduciéndose la utilización de materiales de relleno procedentes del exterior y contribuyendo a disminuir la cantidad de residuos generados.
- Para evitar episodios accidentales de contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las obras, cambios de aceite, etc. De no ser así estas operaciones se realizarán fuera del ámbito de actuación, en talleres autorizados.
- En caso de derrames accidentales, el suelo contaminado será retirado y será correctamente almacenado temporalmente hasta ser puesto a disposición de un gestor autorizado.

- Para evitar la pérdida de la capa fértil del suelo durante los trabajos de excavación o movimiento de tierras se extraerá una capa superficial de unos 30 cm, la cual será objeto de acopio para su posterior esparcimiento en los terrenos destinados a Espacios Libres.

MEDIDAS RELATIVAS AL MEDIO ATMOSFÉRICO

- Prevención de los COx y NOx.:

La producción de COx y NOx procedente de los motores de combustión de la maquinaria y de los vehículos necesarios para la ejecución de las obras es inevitable. No obstante, se puede minimizar su emisión consiguiendo una óptima combustión y correcta mezcla de aire y combustible. Para ello los vehículos que se utilicen tendrán un mantenimiento adecuado y deberán haber superado las inspecciones pertinentes y posteriormente deberán pasar revisiones periódicas.

- Prevención del polvo:

Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables durante las obras de ejecución, y se procederá al riego periódico de caminos de acceso y acopios de tierra.

Se adoptarán medidas para minimizar las emisiones de polvo y partículas, tales como realizar las operaciones de excavación, carga y descarga de materiales susceptibles de producir emisiones de polvo en días con condiciones atmosféricas tales como una baja velocidad del viento, días y horas poco soleadas y calurosas.

Se procederá al entoldado de los camiones para evitar en parte las emisiones de polvo y otros contaminantes atmosféricos durante el transporte y la descarga.

- Protección acústica. El ruido puede ocasionar malestar en las personas y alterar la conducta de los animales, por lo que se deben considerar las siguientes medidas protectoras:

Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en la ejecución del proyecto, se realizará un adecuado

mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento, de manera que se reduzcan las emisiones sonoras por este motivo.

Con objeto de proteger de los ruidos y otras molestias derivadas de la construcción a la población residente en los sectores residenciales próximos, así como en las viviendas cercanas, no podrán realizarse obras ruidosas entre las 22 y las 8 horas.

En materia de ruido se tendrá en cuenta la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido; el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental; el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas; Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética y demás normativa que resulte de aplicación.

MEDIDAS RELATIVAS AL MEDIO HÍDRICO.

- Para evitar episodios de contaminación durante la fase de construcción, no se efectuará en el ámbito de actuación el cambio de aceite y lubricantes de la maquinaria y vehículos empleados en las obras.
- Durante las fases de construcción y de funcionamiento, quedan prohibidos tanto los vertidos de residuos sólidos urbanos como los de cualquier otro desecho. Todas las tierras y demás materiales sobrantes en la fase de construcción, serán conducidos a vertedero legalizado.
- No se podrán realizar en la zona las operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc. de la maquinaria empleada para realizar la obra. Éstas se realizarán en lugares autorizados, o serán llevadas a cabo por gestores autorizados. Las zonas destinadas a la limpieza y reparación de la maquinaria,

zonas de aparcamientos, etc., deberán ubicarse alejadas de las zonas de drenaje natural.

- Se cuidará especialmente que no se produzcan pérdidas o vertidos de sustancias procedentes de la maquinaria, como aceite y combustible, a fin de evitar la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales.

MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Para garantizar el control de desechos y residuos que se generen en el desarrollo de las obras se adoptarán las siguientes medidas:

- Generales.

Aquellos residuos que, por sus características intrínsecas, estén regulados por normativas específicas, en especial la referente a residuos peligrosos (aceites usados, lubricantes, grasas, pinturas, etc.), deberán tratarse o acondicionarse según se establezcan en las mismas; se establecerá su localización, señalización y correcto almacenaje hasta su retirada y gestión por un gestor autorizado.

Deberán habilitarse durante el periodo de ejecución de las obras recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de los residuos hasta su evacuación.

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras.

Durante las fases de construcción y de funcionamiento, quedan prohibidos tanto los vertidos de residuos sólidos urbanos como los de cualquier otro desecho.

Se vigilará que no se depositen residuos de ningún tipo en las parcelas clasificadas como Suelo No Urbanizable colindantes.

De acuerdo con el R.D. 105/2008 en los proyectos de ejecución de las obras de las diversas actividades que se implanten, se deberá incluir un estudio de gestión de residuos.

- Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se originen deberán gestionarse según lo establecido en la Ley 11/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados, el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, así como en las demás normas complementarias de aplicación.

La gestión de aceites usados y lubricantes empleados por la maquinaria de construcción, industrial, etc., habrá de realizarse conforme al Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados y normativa que lo modifique o sustituya. En este sentido, y conforme al art. 5 de la citada norma, queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo, y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico. Así mismo, los productores de aceites usados deberán almacenarlos en condiciones adecuadas, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; deberán disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.

13.6. Programa de vigilancia ambiental (PVA)

Una vez realizada la propuesta de medidas protectoras y correctoras, se establece un sistema que garantice el cumplimiento de las mismas.

El Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) se estructura a partir de las determinaciones del proyecto y su posterior ejecución, y tiene por objeto garantizar la adecuación ambiental de la Modificación. Este P.V.A. especifica los fines que se

persiguen, las acciones concretas, los responsables y el momento de su verificación en cada uno de los módulos de medidas que se exponen.

- **Vigilancia de las medidas que deberán adoptarse durante la fase de ejecución de las obras de la carretera.**

<i>Finalidad</i>	Comprobar que se han adoptado todas las medidas correctoras y protectoras, así como el grado de eficacia de
<i>Acciones</i>	Inspección ocular; cuando se detecten desvíos o incumplimientos de las medidas correctoras y protectoras establecidas.
<i>Responsables y Momento de Verificación</i>	Infraestructura Ayuntamiento, durante las obras y antes de la emisión del certificado final de obras o del acta de recepción provisional de las obras. Delegación Provincial de Jaén de la Consejería competente en materia de urbanismo, igualmente, de

- **Recomendaciones específicas sobre los condicionantes y singularidades a considerar en los procedimientos de prevención ambiental exigibles a las actuaciones de desarrollo del planeamiento.**

Si durante la fase de construcción apareciesen restos arqueológicos, se estará a lo dispuesto en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía:

- o La aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos en cualquier punto de la Comunidad Autónoma deberá ser notificado inmediatamente a la Consejería de Cultura o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de cinco días.
- o La Consejería de Cultura o, en caso de necesidad, el alcalde notificara a dicha Consejería en el plazo de cuarenta y ocho horas, podrán ordenar la interrupción inmediata de los trabajos, por plazo máximo de un mes. Dicha paralización no comportará derecho a indemnización ninguna. En caso de que

resulte necesario, la Consejería de Cultura podrá disponer la suspensión de los trabajos por tiempo superior a un mes, quedando en tal caso obligada a resarcir el daño efectivo que se causare con tal paralización.

- Los hallazgos arqueológicos deberán ser, en todo caso, objeto de depósito en el Museo o Institución que se determine.

Se efectuará un control del destino de los residuos generados.

13.7. Documento de síntesis

VALORACIÓN DEL IMPACTO FINAL DEL PROYECTO

El impacto total del proyecto tomo un valor comprendido entre -1000 y +1000, siendo considerado:

<25%	Impacto Total Irrelevante
25-50%	Impacto Total Moderado
50-70%	Impacto Total Severo
>75%	Impacto Total Crítico

Finalizado el Estudio de Impacto Ambiental de nuestro proyecto, observando los resultados de la Matriz de Leopold, calculamos el impacto total:

IMPACTO NETO = 380,953

$(380,953/1000) \times 100 = 38,09 \% \rightarrow$ **IMPACTO TOTAL MODERADO**

Además, de la lectura de la Matriz de Leopold podemos deducir cuáles son las acciones más impactantes del proyecto, sumando la importancia del impacto, por columnas; observamos que la acción más agresiva es **Vertidos**, tendremos que vigilar de cerca esta acción para reducir el impacto ambiental de nuestro proyecto. Por otro lado, existen también acciones beneficiosas, en la matriz podemos observar que la más beneficiosa en este caso es el **Drenaje** de aguas superficiales.

Los factores más afectados negativamente se deducen sumando la importancia por filas: el **olivar** de la zona y las **características del suelo**. Existen también factores afectados de forma positiva, que entran en la matriz restando importancia, en este caso se trata de la mejora de la infraestructura de la **Red de Carreteras** y la creación de **Empleo temporal**.

ANEJO 14. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

14.1. Introducción

Los terrenos afectados para las obras de acondicionamiento de la carretera JH-6081 pertenecen íntegramente al término municipal de Vilches (Jaén).

Los datos que figuran en el presente anejo han sido descargados directamente de la Sede Electrónica del Catastro.

En el Documento número dos, dedicado a los planos, se ha identificado cada parcela afectada con un número, que no corresponde con su número de parcela asignado en el Catastro vigente; al final de este anejo, se adjunta una tabla con la correspondencia del número asignado por el catastro y por el redactor del proyecto. El orden de numeración de parcelas ha comenzado en el considerado PK0+000, inicio de las obras, y se han ido asignando consecutivamente a medida que han aparecido parcelas afectadas.

14.2. Superficies a expropiar

Las zonas afectadas por las obras para la ejecución de este proyecto estarán sometidas a expropiación permanente. La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, en su Artículo 29, establece como dominio público los terrenos ocupados por las carreteras del Estado, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la vía de tres metros en carreteras convencionales medidos horizontalmente desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a dicha arista. La arista exterior de la explanación es la definida por la intersección del talud del desmonte o del terraplén. En el caso de existir cunetas exteriores a los bordes de dichos taludes o muros, o en terrenos llanos, la arista exterior de la explanada coincidirá con el borde de la cuneta más alejada de la carretera.

Contamos con una carretera ya proyectada, a la que se le va a realizar una ampliación de la sección, por lo tanto tomaremos como eje fijo el eje izquierdo de la misma, mirándola en dirección oeste-este; por lo tanto las expropiaciones a realizar serán aquellas situadas en la parte derecha de la misma, consiguiendo así poder realizar la ampliación de la explanada de la carretera. Existen otras dos zonas en las que se modificará el trazado de la carretera, para cumplir la velocidad de proyecto establecida, se trata de dos curvas que en la actualidad tienen un radio de giro muy reducido, en estas parcelas se producirá una expropiación mayor que en las demás, que serán únicamente afectadas en las inmediaciones del trazado existente.

Con estas premisas las superficies afectadas, según los distintos tipos de terreno, son las que se describen en el apartado siguiente.

14.3. Bienes y derechos afectados

En este apartado se incluyen las parcelas afectadas. Todas las parcelas que sufren expropiación con la ejecución del presente proyecto son rústicas de uso agrario, usadas en su mayoría para labradío de secano y olivar. En el anexo 12 se recogen los informes catastrales de las parcelas expropiadas. A continuación, se adjunta una tabla resumen con los datos de expropiación y catastrales de todas las parcelas afectadas.

Parcela	Área expropiada (m²)	DATOS CATASTRO					% Suelo expropiado
		Tipo de parcela	Uso principal	Polígono	Parcela	Superficie (m²)	
1	360	Rústico	Agrario	32	282	5792	6,22
2	1320	Rústico	Agrario	32	281	63514	2,08
3	2400	Rústico	Agrario (árbol ribera)	32	193	153552	1,56
4	1980	Rústico	Agrario	32	342	21818	9,08
5	180	Rústico	Agrario	32	194	14513	1,24
6	1560	Rústico	Agrario	54	16	41701	3,74
7	1020	Rústico	Agrario	54	15	35166	2,90
8	540	Rústico	Agrario	54	14	22179	2,43
9	3300	Rústico	Agrario	54	12	57033	5,79
10	3840	Rústico	Agrario	54	11	578046	0,66
11	1800	Rústico	Agrario	54	19	195221	0,92
12	2340	Rústico	Agrario	54	10	207343	1,13
13	1140	Rústico	Agrario	54	20	62596	1,82
14	2280	Rústico	Agrario	54	48	59155	3,85
15	780	Rústico	Agrario	54	9	96522	0,81
16	2760	Rústico	Agrario	54	1	179092	1,54
17	1900	Rústico	Agrario (improductivo)	19	3	33312	5,70
18	400	Rústico	Agrario (Pastos)	19	4	71768	0,56
19	2340	Rústico	Agrario	19	1	1659912	0,14
20	1080	Rústico	Agrario	19	5	2069201	0,05
21	6040	Rústico	Agrario	20	1	679989	1,40
	3500		Pastos				

14.4. Valoración

En este apartado se resumen los costes de las expropiaciones de los terrenos afectados para el acondicionamiento de la carretera estudiada.

La expropiación de las parcelas anteriormente definidas se justifica en la Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa, cuyo objeto es legalizar en el sentido de expropiación por causa de utilidad pública o interés social, en la que se entenderá comprendida cualquier forma de privación singular de la propiedad privada o de los derechos o intereses patrimoniales legítimos, cualesquiera que fuesen las personas o entidades a que pertenezcan, acordada imperativamente, ya implique venta, permuta, censo, arrendamiento, ocupación temporal o mera cesión de su ejercicio.

El suelo rústico en la zona tiene como uso principal agrario

PRESUPUESTO TOTAL:

Parcela	Precio (€/m²)	Superficie expropiar (m²)	Coste (€)
Suelo rústico	6	34660	207960
Otros (pastos, árboles ribera,...)	1	8200	8200
TOTAL			216160

Una vez realizados los cálculos, aprovechando el trazado existente para realizar la menor cantidad de expropiaciones posibles; obtenemos un presupuesto para expropiaciones por la ejecución del proyecto objeto de estudio que asciende a un valor de **DOSCIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO SESENTA EUROS (216160 €)**

ANEJO 15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

15.1. Introducción

El presente proyecto consiste en el acondicionamiento de la carretera JH-6081, acceso a la presa del embalse del río Guadalén, en el municipio de Vilches (Jaén). Esta carretera también supone el acceso principal a una pedanía de Vilches, llamada Guadalén; y, enlazando con la carretera comarcal JH-6082, permite el acceso al propio núcleo municipal.

Este anejo tiene como objeto el tratamiento de los servicios afectados por la ejecución de las obras. La información de las mismas ha sido descargada del PGOU de Vilches.

15.2. Servicios existentes. Datos de partida.

Los servicios existentes en las inmediaciones del trazado que se verán afectados durante las obras de ejecución son:

- Línea aérea de transporte eléctrico (de AT y MT) cuyo órgano titular es Sevillana-Endesa.
- Conducción de abastecimiento de agua potable, hacia el pueblo Guadalén.

Tratándose de una obra de adecuación, la afección de estos servicios ya ha sido tomada en cuenta en el trazado de la ya existente carretera; no obstante, será necesario tener en cuenta la posición de estos servicios a la hora de la ejecución de las obras, para evitar el desplazamiento o reposición de las mismas.

Las líneas aéreas no se ven afectadas, pues sus postes se encuentran alejados de la nueva traza y con gálidos superiores a 10 metros. Lo que permite mantenerlas en su estado actual.

La conducción de abastecimiento de agua potable que atraviesa nuestra carretera en su tramo inicial, no se verá afectada; ya que la nueva traza irá a una cota inmediatamente superior a la misma, pero para evitar posibles afecciones, se presupuesta una partida para su defensa.

Es necesario tener en cuenta que al ser en su mayoría parcelas de uso agrícola, estas contarán con acequias cuya ubicación se desconoce; y estas dispondrán de sifones, que se ubicarán siempre debajo del terreno existente, por lo tanto estos servicios no se verán afectados.

En el documento número dos, en el que se recoge la documentación gráfica del proyecto, aparecen representados los servicios existentes anteriormente descritos.

El trazado actual de la carretera JH-6081 ya cuenta con la afección de estos servicios, pero debemos tenerlos en cuenta para la actuación que vamos a realizar sobre la misma. Como podemos observar, en el PGOU de Vilches queda registrado el paso de una línea aérea de transporte eléctrico por la zona de nuestra carretera (línea aérea de AT y MT) cuyo órgano titular es Sevillana-Endesa; además debemos tener en cuenta la conducción de abastecimiento de agua potable que cruza la carretera en su tramo inicial.

ANEJO 16. PLAN DE OBRA

16.1. Introducción

Cumpliendo los artículos 69 y 137 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3.410/075 de 25 de Noviembre) se redacta el presente anejo.

Para la elaboración del plan de obra del presente proyecto se realiza un estudio previo detallado de la duración que tendrá la realización de las distintas unidades de obra intervinientes, anteriormente definidas y explicadas.

Se tendrá en cuenta la medición justificada en el apartado “Mediciones” del documento número cuatro destinado a mediciones y presupuesto de la obra, y para hallar la duración se calcularán los tiempos necesarios de maquinaria y mano de obra.

- Para la estimación del plan de obras se han estudiado los equipos necesarios para la realización de las obras del presente proyecto, considerando estos de manera que el tiempo de ejecución sea el menor posible sin que se entorpezcan entre sí distintos trabajos.
- Para la obtención de los plazos parciales se han considerado, en general, los rendimientos utilizados en la ejecución del Presupuesto (rendimientos reflejados en las fichas de precios unitarios), aplicados a jornadas de ocho horas así como en meses de veintidós días.
- Para los plazos de las obras parciales se han utilizado rendimientos medios globales deducidos de la experiencia en obras de similar localización y características.

Este estudio se ha realizado elaborando un diagrama de Gantt con carácter orientativo sobre el programa de ejecución de las obras definidas en el presente proyecto. Se han considerado unidades o grupos de unidades que corresponden a los diferentes capítulos del proyecto para considerar la obra ejecutada mensual.

La redacción de este anejo no supone que deba ser seguido literalmente por la empresa constructora. En función de los recursos humanos y de maquinaria de esta, se podrá modificar este plan para obtener un rendimiento óptimo. Lo que sí debe respetarse es el plazo total de ejecución. El contratista, por tanto, está obligado a presentar en el momento de la licitación su Plan de Obra correspondiente detallado. Una vez adjudicadas las obras y por estar obligado a ello, el contratista habrá de presentar el programa de trabajo, que una vez aprobado por la Administración, será el que rijan el desarrollo de las obras. Así el Contratista precisará los rendimientos de sus equipos y adecuará los trabajos al plazo establecido.

Fijado el plazo de ejecución, las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto, podrían ejecutarse de acuerdo con el Plan propuesto.

Una vez estimado el tiempo que sería necesario para cada la ejecución de cada partida, se representará en un diagrama las distintas actuaciones, marcando el inicio y el final de cada una de ellas. Con la visualización del diagrama se comprueba las unidades que podrían realizarse simultáneamente. En cada capítulo, las asignaciones económicas se distribuirán de manera homogénea y uniforme en el tiempo.

A continuación se justifica, por capítulos, el Plan de Obras del proyecto de manera orientativa.

16.2. Consideraciones

Los plazos de ejecución de cada una de las unidades se han considerado con carácter meramente indicativo. El Contratista al que se le adjudique el inicio de la obra debe cumplir con lo especificado en el artículo 103.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto y del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75).

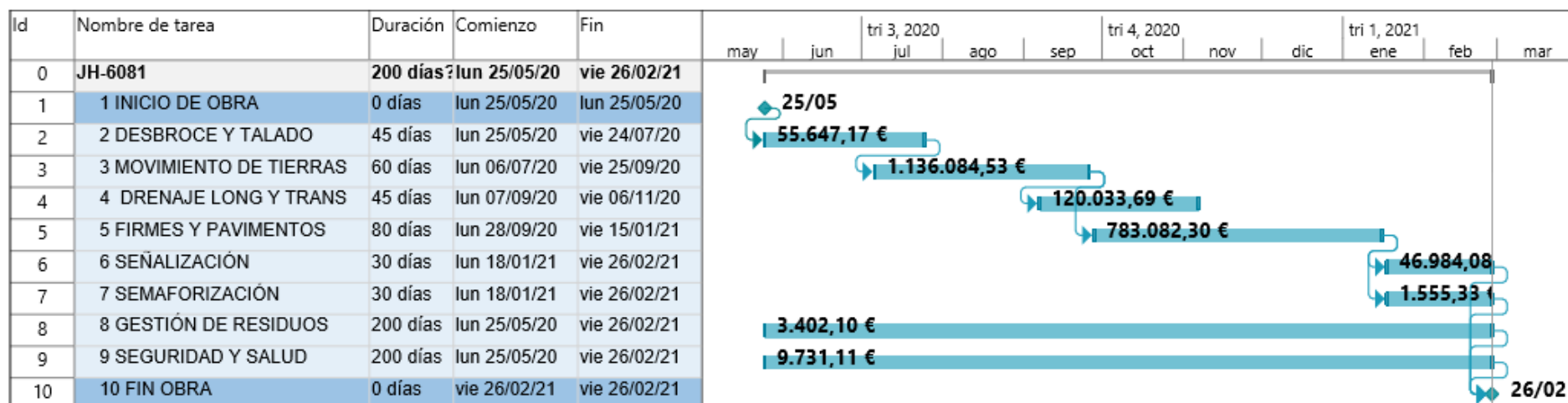
Los intervalos temporales anteriores no se dan sucesivamente sino que se combinan y solapan según el Diagrama de Gantt que se adjunta al final del presente anejo.

16.3. Diagrama de Gantt

El Gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en filas la relación de actividades a realizar, y en columnas la escala de tiempos que se manejen, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representan mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

Este gráfico será de uso constante a lo largo de la ejecución del proyecto, y será una herramienta básica de seguimiento y control de la buena evolución de las obras.

En el siguiente diagrama se representan los periodos de ejecución de las distintas unidades anteriormente detallados, pudiéndose comprobar la superposición de tareas, reflejando las distintas unidades de obra junto con sus presupuestos totales, presupuesto parcial y acumulado cada mes de ejecución de la obra.



Proyecto: JH-6081
Fecha: sáb 02/09/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

17.1. Aspectos generales

El objetivo del presente anejo es justificar los precios que forman parte del capítulo de Presupuestos en sus cuadros número uno y dos, de tal forma, que no haya ningún dato que no haya sido estudiado de los que componen cada precio. Estos costes se clasifican en Costes Directos y Costes Indirectos.

- Costes directos (C.D.)

- Mano de obra, con su pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales a precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

En la mano de obra se tendrá en cuenta el rendimiento según las distintas unidades y el costo horario de la misma, considerando los salarios de las distintas categorías profesionales y la seguridad social

Respecto a los materiales que queden incorporados a las unidades de obra que formen parte, se tomará en consideración su calidad, el precio de origen y los gastos de transporte.

En relación a los materiales auxiliares que sean necesarios para la ejecución de las unidades de obra, pero que no quedan integrados en la misma, se considerarán dos casos distintos:

- a) Materiales cuyo empleo implica su destrucción.
- b) Materiales que pueden utilizarse para la ejecución sucesiva de varias unidades, o tengan el carácter de medios auxiliares, en este caso se contará con el hecho de su utilización múltiple y su posible valor residual.

Se calcula el gasto de funcionamiento de la maquinaria e instalaciones incluyendo los gastos de personal, combustible, energía, etc., obteniendo su rendimiento referido a las unidades en las que realmente se empleen, con lo que se cifrará el costo de dicho gasto por unidad de obra ejecutada.

En el cálculo de las amortizaciones de la maquinaria e instalaciones se tendrá en cuenta el número total de unidades a ejecutar con las mismas, los gastos de adquisición menos su valor residual al final de la obra, así como los gastos de transporte, instalación, conservación y mantenimiento y los gastos de capital invertido.

- Costes indirectos (C.I.)

Se incluyen todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

No se aplicarán nunca a elementos, medios o instalaciones que se utilicen en unidades de obra determinadas que deben figurar en la unidad correspondiente. Tampoco se incluyen como costes indirectos las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal, que, en general, figurarán en el presupuesto con precios unitarios.

17.2. Justificación de Costes Directos (C.D.)

Como hemos visto en el apartado anterior, se consideran costes directos:

- Mano de obra que interviene en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales a precios resultantes a pie de obra.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc.,
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones.

A continuación se justifica cada uno de los precios, explicando los criterios adoptados:

1.1. Mano de obra

- Salario base:

Nivel	€/h
Encargado	14,20
Capataz	13,62
Oficial primera	13,42
Oficial segunda	13,23
Peón ordinario	12,77
Oficial 1ª Encofrador	15,27
Ayudante-Encofrador	14,73
Oficial 1ª Electricista	15,89
Ayudante-Electricista	15,76

- En el Convenio Colectivo se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiendo en ella incluida los festivos, en proporción a los días realmente trabajados. Restamos los 30 días naturales correspondientes a vacaciones a los 365 días anuales; en nuestro caso, aquel trabajador que haga las 270 jornadas laborales de los 9 meses, le corresponden 23 días naturales de vacaciones.

- Plus de asistencia y actividad:

En el Convenio se señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado. El Convenio establece para el año 2017 un número de horas trabajadas de 1738, que se distribuirán en jornadas semanales ordinarias de 40 horas, de lunes a viernes. Por tanto la jornada diaria se cifra en 8 horas, y el número de días trabajados será igual a 218 días/año.

La cuantía de este plus, según la citada tabla salarial del Convenio será igual a 9,06€/día para todas las categorías.

- Gratificaciones extraordinarias:

El Convenio indica que serán dos las gratificaciones extraordinarias, devengándose en los meses de Junio y Diciembre. Las cuantías de cada una de ellas, para cada categoría profesional, serán, según la tabla salarial del Convenio, las siguientes:

Nivel	Extra de Junio	Extra de Diciembre
Encargado	1515,64€	1515,64€
Capataz	1504,15€	1504,15€
Oficial 1ª	1481,52€	1481,52€
Oficial 2ª	1410,81€	1410,81€
Peón ordinario	1359,52€	1359,52€
Oficial 1ª Encofrador	1481,52€	1481,52€
Ayudante-Encofrador	1395,42€	1395,42€
Oficial 1ª Electricista	1481,52€	1481,52€
Ayudante-Electricista	1395,42€	1395,42€

- Vacaciones

Tendrán una duración de 30 días naturales en todos los casos, dentro de los cuales habrá 21 laborales. La retribución fijada por este concepto, es para las diferentes categorías, está incluida en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

- Indemnizaciones por cese

El artículo correspondiente del Convenio establece que los operarios contratados para trabajos fijos den obras, tendrán derecho a un indemnización por cese equivalente al 4,50% del total de los conceptos retributivos anualmente de carácter salarial. En nuestro caso no será necesario indemnizar a los trabajadores fijos de la empresa, pues estos serán encargados y capataces, como ya hemos citado anteriormente.

- Ropa de trabajo

Las empresas presentes en la obra, entregarán al personal a su servicio, monos buzos o prendas similares de buena calidad. Dichas prendas cumplirán todos los requisitos establecidos para ellos en las

normas de Seguridad e Higiene, teniendo en cuenta la climatología para adecuar las citadas prendas a los periodos de frio o de calor, con la entrega de indumentaria adecuada en cada periodo a cada trabajador. Su uso será obligatorio.

El primero se entregará el primer día de trabajo o comienzo de prestación de sus servicios. El segundo se entregará a los seis meses de entrada en la empresa y así sucesivamente cada seis meses.

La empresa en ningún caso podrá sustituir la obligación de entregar ropa de trabajo por una compensación económica.

- Las empresas también tienen la obligación de facilitar a su personal las prendas adecuadas para la protección personal, tales como cascos, calzado de seguridad, botas de agua, guantes de cuero o goma, etc. Dichas prendas estarán obligatoriamente homologadas de acuerdo con la reglamentación vigente.

Aquellos trabajadores que realicen su actividad en zonas donde exista tráfico rodado de cualquier tipo, dispondrán de la ropa reflectante adecuada para el desarrollo de sus funciones.

1.2. Materiales

Los costos de los materiales se obtienen mediante la actualización de los precios vigentes correspondientes a diferentes empresas proveedoras de la zona donde nos movemos, así como contratistas y subcontratistas.

Una vez definidos los materiales necesarios se procede a recabar el precio unitario de cada material puesto en obra de los diferentes proveedores, entendiendo este precio unitario como la suma del coste del material en fábrica más la repercusión del transporte hasta el trazado previsto.

Al final de este Anejo se adjunta una relación de los precios unitarios de los materiales que intervienen en las unidades de obra del presente proyecto.

1.3. Maquinaria

El costo horario de cada máquina está formado por los tres siguientes sumandos:

- Adquisición, amortización y conservación
- Energía y engrases
- Varios

Consideramos precio simple de maquinaria el coste horario de la misma. En este se incluyen los gastos relativos a amortizaciones, combustibles y consumo energético, transportes, cargas y descargas, montaje y desmontaje, mantenimiento, conservación, seguros y reparaciones, repercusión del servidor u operario que la manipula, obras auxiliares que pudiera preciarse para su instalación y otros costes asociados.

Para calcular el coste de maquinaria se ha actualizado los precios de las máquinas, manteniendo los criterios del “Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras”, editado por la Dirección General de Carreteras.

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

- Coste intrínseco: relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario: dependiente del personal y de los consumo

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN
M01HA010	h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m
M03HH030	h.	Hormigonera 200 l. gasolina
M03MC110	h.	Pta.asfalt.caliente disc.160 b/h
M05DC040	h.	Dozer cadenas D-9 460 CV
M05EN030	h.	Excav.hidr.pneumáticos 100 CV
M05PC020	h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3
M05PN030	h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3
M05RN010	h.	Retrocargadora neum. 50 CV
M06CM030	h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.
M07CB005	h.	Camión basculante de 8 t.
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.
M07CB030	h.	Camión basculante 6x4 20 t.
M07N050	m3	Canon de tierra a vertedero
M07N070	m3	Canon de tierras a vertedero
M07N100	ud	Canon locón/remaje vert. mediano
M07W110	t.	km transporte hormigón
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.
M08CB010	h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.
M08EA100	h.	Exten.asfal.cadenas 2,5/6m.110CV
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV
M08RB070	h.	Bandeja vib.300kg (70 cm) rever.
M08RN040	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.
M08RT050	h.	Rodillo v.autopr.tándem 10 t.
M08RV020	h.	Compact.asfalt.neum.aut. 12/22t.
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.
M10HV080	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm
M10MM010	h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV
M10SA010	h.	Ahoyadora
M10SP010	h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.
M10SP020	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional
M12EF020	m2	Encofr.panel metal.5/10 m2. 50 p.
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.
M13F070	h.	Barredora autopropulsada de 20CV

17.3. Cálculo de Costes Indirectos (C.I.):

Para la estimación de los Costes Indirectos se han adoptado los criterios justificados en la normativa del M.O.P.U. al respecto (artículos 9,10, 11 y 12 de la O.M. de 12 de Junio de 1968).

Son costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc. Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Para la estimación del porcentaje a aplicar de Costes Indirectos a la obra, en primer lugar se recoge información del personal asignado, las instalaciones necesarias y los elementos auxiliares que se precisan para la realización de una obra de carretera de las mismas características que la proyectada.

$$K = K_1 + K_2$$

K_1 = porcentaje que representan los gastos generales de obra sobre el coste directo.

K_2 = porcentaje de imprevistos que para las obras terrestres se estima en 1%, de acuerdo con el artículo 12 de la OM de 12 de junio de 1968.

Se establece en un 16% los gastos generales, y el coste directo siempre va a estar por encima del 50%, por lo tanto, obtenemos un porcentaje de costes indirectos próximo al 5%.

En el anexo 13 se adjuntan las tablas y listados de precios auxiliares, descompuestos y unitarios usados para calcular el presupuesto de obra del presente proyecto.

ANEJO 18. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

18.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objetivo concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución de la obra: “ENSANCHE Y MEJORA DE LA CARRETERA JH-6081 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILCHES (JAÉN)” teniendo en cuenta lo previsto en el Estudio de Gestión de RCD incluido en el proyecto redactado por la alumna Rocío Muñoz Rodríguez, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

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:

- ✓ Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción 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.
- ✓ Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- ✓ Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

18.2. Estimación de la cantidad de RCDs que se generarán

Los residuos están identificados y codificados según la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. El Anejo 2 de la norma anterior se presenta la Lista Europea de Residuos. En el capítulo 17 de dicho anejo se presentan los residuos procedentes de la construcción y demolición. En el proyecto, los elementos de residuo se dividen en los siguientes apartados:

- ✓ Tierras y pétreos procedentes de la excavación.

- ✓ RCD's resultantes de la ejecución de la obra:
 - Residuos de naturaleza pétrea
 - Residuos de naturaleza no pétrea
 - Residuos peligrosos
 - Residuos asimilables a urbanos
- ✓ Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno
- ✓ Residuos de obras de demolición.

16.2.1. Tierras y pétreos procedentes de excavación:

Como se desarrolla en el anejo de movimiento de tierras, hay que distinguir entre las tierras procedentes del desbroce que no se puede usar en la obra al ser terrenos y las tierras sobrantes procedentes del desmonte. En la siguiente tabla se resumen las cantidades teniendo en cuenta una densidad un 30% mayor por esponjamiento:

	V(m3)	d(g/cm3)	Peso (Tn)	Tratamiento
Procedente de desbroce	20.850,30	1,13	23.560,84	Reutilización agraria en parcelas cercanas
Excavación en desmonte (sobrante)	25.971,38	1,13	29.347,66	Depósito en vertedero autorizado
total	46.821,68		52.908,50	

16.2.2. RCD's resultantes de la ejecución de la obra:

En este caso se tienen en cuenta todos los elementos y sustancias que genera como residuos la ejecución en sí de la obra:

	V (m3)	D (Tn/m3)	Peso (Tn)	Tratamiento
Residuos de naturaleza pétrea			10	
Hormigón	4	2,5	10	Envía a planta RCD's
Residuos de naturaleza no pétrea			15.5	
Metales	4	1,5	6	Reciclado
Papel y cartón	3	1,5	4,5	Reciclado
Plástico	5	1	5	Reciclado
Residuos peligrosos			13,65	
Envases vacíos de metal	4	0,6	2,4	Segregación en origen +

contaminados				correcto almacenamiento + gestión por gestor autorizado
Aerosoles vacíos	5	0,6	3	Ídem anterior
Absorbentes contaminados (trapos)	1	0,6	0,6	Ídem anterior
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	3,5	0,6	2,1	Ídem anterior
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	1,5	0,7	1,05	Ídem anterior
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	7,5	0,6	4,5	Ídem anterior

16.2.3. Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno:

	Peso (Tn)	Tratamiento
Pequeña vegetación (arbustos, pastos, etc...)	400	Quema con permiso del organismo correspondiente o biocombustible
Árboles	500,5	Segregación en origen + gestión por gestor autorizado
total	905,5	

	m3	canon (€/m3)	coste (€)
Terrenos	25971,38	1,08	28049,0904
Residuos mixtos	28,5	13,48	384,18
Residuos vegetales	953,15	6,15	5568,825

18.3. Medidas para la prevención de residuos

El objetivo es intentar prevenir y minimizar la producción de residuos de construcción. 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.

ANEJO 19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. OBJETIVOS

El objetivo fundamental del Estudio que se desarrolla, es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo, y que dadas las circunstancias específicas que concurren en los trabajos de la industria de la construcción, los hacen especialmente peligrosos. Por lo anterior, en el presente Estudio, se establecen una serie disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en este sentido:

- a) Precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- b) Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados.
- c) Indica las medidas técnicas necesarias para la prevención de los riesgos evitables.
- d) Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse.
- e) Especifica las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- f) Valora su eficacia. Con una eficaz implantación de las medidas propuestas se pretende evitar la materialización de los riesgos identificados así como el control de aquellos que inevitablemente tendrán lugar a lo largo de la ejecución de los trabajos.
- g) Contiene medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II del R.D. 1627/97.

En aplicación del presente Estudio cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud de la empresa adjudicataria de las obras deberá ser sometido a revisión e información favorable, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para pasar a ser elevado ante el Promotor quien procederá a efectuar la aprobación del Plan de Seguridad y Salud. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en la legislación vigente, serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Para la redacción de este estudio de seguridad y salud se han tenido en cuenta las Recomendaciones para la elaboración de los estudios de Seguridad y Salud en las obras de carreteras, editadas por la Dirección General de Carreteras.-Madrid: Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones 2002, en el que se recomienda: “que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no debe de incluir el coste de protecciones personales y colectivas que se fijan en el mismo como” protecciones mínimas exigibles” para cada una de las unidades de obra que componen el proyecto. Dichos costes se consideran integrados en los precios de producción de las diferentes unidades de obra en concepto de costes indirectos. De forma análoga, los costes correspondientes a los elementos obligatorios de la organización preventiva de las empresas, que estas han de aportar a la obra, como son los de servicio de prevención, formación preventiva general de los trabajadores, reconocimientos médicos de los mismos etc, así como servicios sanitarios, como vestuarios, comedores, aseos y otros exigibles, tampoco se debe de considerar independientemente en el presupuesto del estudio, sino que se engloban bajo el concepto de costes generales. Sin perjuicio de ello, las mediciones de las protecciones personales y colectivas mínimas exigibles, si se deben de incluir en el capítulo correspondiente, en cuanto que interesa cuantificar los mismos con carácter global, aunque a precio unitario cero.”

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción "ENSANCHE Y MEJORA DE LA CARRETERA JH-6081 ACCESO AL EMBALSE DE GUADALÉN EN VILCHES, ". Provincia de Jaén.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Las obras del Proyecto de Construcción a que se refiere el presente Proyecto de Seguridad y Salud son las correspondientes al Ensanche y mejora de la carretera JH-6081 en el término municipal de Vilches en la provincia de Jaén. Las actuaciones previstas consisten en un ensanche de la plataforma entre 3,5 y 4 m y una mejora del firme, obra nueva, en los 7 Km del camino entre la intersección tanto en el punto de inicio como de finalización con la carretera autonómica A-312, el ensanche se efectuará sobre terrenos no expropiados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, con el trazado de la carretera previa, por lo que son necesarias nuevas expropiaciones. Las obras que son objeto del presente estudio son:

- Aumento de la plataforma mediante pequeños movimientos de tierra
- Nueva explanada y nuevo firme
- Afirmado de las zonas ensanchadas
- Recrecido de elementos de drenaje transversal
- Nueva obra de drenaje transversal y longitudinal
- Limpieza de elementos de drenaje transversal existentes

La sección transversal será:

Dos carriles de 3,5 m

Arcenes a ambos lados de 0,5 m

1.3.1. Plazo de ejecución y mano de obra

- Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de 9 meses.

- Personal previsto

Se prevé un número de trabajadores máximo de 10

1.3.2. Interferencias y servicios afectados

- Canalizaciones de agua
- . - Accesos a caminos y fincas.

1.3.3. Unidades constructoras que componen la obra

Las principales unidades que componen la obra son:

- * Excavación y relleno
- * Desmonte
- * Formación nueva explanada
- * Drenaje
- * Firmes y pavimentos
- * Señalización, Balizamiento y Defensas

1.3.4. Tajos en la obra

El anejo nº 2 a la presente Memoria describe los principales tajos que puedan existir en las obras.

1.4. RIEGOS EN LA OBRA

En el anejo nº 3 a la presente Memoria se pormenorizan los riesgos presumiblemente existentes en los tajos a que se refiere el punto anterior.

1.5. PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

En el propio anejo nº 3 a la Memoria del Estudio se indican los sistemas de prevención de los riesgos estimados.

1.6. ABONO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se establece proporcional a la obra ejecutada en cada grupo de tajos, y siempre que, a juicio de la Dirección de las obras, se hayan efectivamente adoptado en todo momento las debidas precauciones en el trabajo por parte del contratista.

1.7. PRESUPUESTO

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se eleva a 9.731,11 euros.

19.2. Normativa

- ORDEN DE 16 de Diciembre de 1987, por el que se establece MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y DICTA INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMENTACIÓN Y TRAMITACIÓN.
- R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SAL RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE E.P.I.S. (B.O.E. 12/06/97). Deroga expresamente el capítulo XIII del Título II de la O.G.S.H.T. Deroga expresamente el Capítulo XIII del Título II de la O.G.S.H.T.
- R.D. 1407/1.992, de 20 de noviembre, sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- R.D. 159/1.995, de 22 de Marzo de 1.995. Modificación del R.D. 407/93.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de Julio, por el que se establecen las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SAL PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS

EQUIPOS DE TRABAJO (B.O.E. 7/8/97). Deroga expresamente, los Capítulos VIII, IX, XI, XIII del Título II de la O.G.S.H.T.

- R.D. 487/1.997, de 14 de Abril, sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SAL RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES (B.O.E. 23/04/97). Deroga el Decreto del Ministerio de Trabajo de 15 de Noviembre de 1.935, que prohíbe la utilización de sacos o fardos de más de 80 kilogramos cuyo transporte, carga o descarga haya de hacerse a brazo, y la Orden del Ministerio de Trabajo de 2 Junio de 1.961 sobre prohibición de cargas a brazo que excedan de 80 kilogramos.

- R.D. 485/1.997, de 14 de Abril. Sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SAL EN EL TRABAJO. B.O.E. nº 97 de 23 de Abril.

- R.D. 482/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- R.D. 3.151/1.968, de 28 de Noviembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN (B.O.E. 27 Diciembre de 1968).

- R.D. 837/2.003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <<MIE-AEM-4>> del REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS.

- ORDEN de 12 de septiembre de 1.991 por la que se MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 1 del REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN.

- ORDEN, 7 de marzo 1981, modifica artículo 65 del REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS (motores).

- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (R.D. 1.244/1.979).

- REAL DECRETO 507/1.982, de 15 de Enero de 1.982 por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.

- REAL DECRETO 1.504/1.990, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.

- REAL DECRETO 769/1.999, de 7 de Mayo, por el que se dictan las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 97/23/CE, RELATIVA A LOS EQUIPOS DE PRESIÓN. Este Real Decreto también modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, en su Disposición Derogatoria Única.
- REAL DECRETO 494/1.988, de 20 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- ORDEN de 15 de Febrero de 1.991, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AG6 y ITC-MIE-AG11 del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible.
- REAL DECRETO 379/2.001, de 6 de Abril por el que se aprueba el REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MIEAPQ-1, MIEAPQ-2, MIEAPQ-3, MIEAPQ-4, MIEAPQ-5, MIEAPQ6 Y MIEAPQ-7.
- ORDEN de 16 de Abril de 1.998 sobre NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAN EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO.
- R.D. 486/1.997, de 14 de Abril, por el que ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SAL EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
- R.D. 1.316/1.989, de 27 de Octubre, PROTECCION DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICION AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO.
- R.D. 2.414/1.961 de 30 de Noviembre. REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, NOCIVAS, INSALUBRES Y PELIGROSAS.
- REGLAMENTO DE ACTIVIDADES DE TRABAJO (parcialmente vigente). (DECRETO 22-656) (B.O.E. 7-12-56).
- R.D. 488/1.997, de 14 de Abril, sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SAL RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN (B.O.E 23/04/97). Deroga expresamente los Artículos 138 y 139 de la O.G.S.H.T.
- R.D. 664/97, de 12 de Mayo, sobre la PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

DURANTE EL TRABAJO (B.O.E. 34/05/97). Deroga expresamente los Artículos 138 y 139 de la O.G.S.H.T.

- R.D. 665/1.997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24/05/97). Deroga expresamente los Artículos 138 y 139 de la O.G.S.H.T.

- R.D. 53/1992, B.O.E. de 12 de Febrero. REGLAMENTO DE PROTECCIÓN SANITARIA CONTRA LAS RADIACIONES IONIZANTES.

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS. R.D. 1.495/86 de 26 de Mayo de 1.986 (B.O.E. 21-07-86), modificado por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo de 1.991 (B.O.E. 3105-91).

- R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, quedando derogado el Decreto 1.03611.959, de 10 de Junio, sobre Servicios Médicos de Empresa y el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MEDICOS DE EMPRESA. O.M. 21Noviembre 1959 B.O.E. 27-Nbre.1959.

- Orden de 27 de Junio de 1.997 que desarrolla el R.D. 39/1.997, con relación a las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos, de las personas o empresas auditoras, así como autorización de entidades públicas y privadas para la realización o certificación de actividades formativas de prevención.

- NORMA DE CARRETERAS 8.3-I.C., SEÑALIZACIÓN DE OBRAS, modificada por el R.D. 208/1.989.

- Cuadro de enfermedades profesionales. R.D. 1.995/1.978.

- Convenios Colectivos de la provincia.

- Estatuto de los Trabajadores.

- Ordenanzas Municipales sobre vallados de obra, ocupaciones de viales, cajones de obra, etc.

19.3. Anejos

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES TAJOS

3.1.1. Excavaciones generales y en préstamos

Se procede a la remoción y retirada del terreno. El material removido será cargado en los adecuados vehículos de transporte y retirado a vertedero o a terraplén.

3.1.2. Excavaciones en zanja, cimientos y otros espacios restringidos

En la excavación de la zanja se procederá al vaciado de la misma, y tras las operaciones que sean menester en ella, rellenar el espacio de la misma no ocupado compactando el material. Este relleno en general se hará con el mismo material de la excavación. Las máquinas usadas serán en general zanjadoras o retroexcavadoras. El material sobrante se llevará a vertedero o terraplén. En cimientos se procederá, tras la excavación general inicial, a la terminación de las superficies con mayor cuidado e incluso a mano. El material retirado será de ordinario retirado a vertedero o terraplén. En todos estos tajos no cabe descartar los posibles afloramientos de agua ni de inestabilidad de los taludes.

3.1.3. Canteras, graveras y planta de machaqueo de áridos

En las canteras, tras la perforación de los barrenos con la retícula, profundidad, inclinación y diámetro adecuados, se procederá a su relleno, con carga de fondo y carga de columna diferenciadas, precediéndose luego a la pega, dando fuego generalmente por procedimiento eléctrico tras haber comprobado el adecuado cierre del circuito. El material resultante se transportará a la planta de machaqueo o al tajo de utilización (pedraplenes, escolleras) previo taqueo caso de ser de tamaño excesivo. En las graveras el material se excavará y se cargará en los medios de transporte a los tajos o en la planta de procesamiento. En las plantas de machaqueo el material recibido en las tolvas pasa por un dosificador a la machacadora primaria, a la machacadora secundaria, a la gravilladora y al molino arenero, siendo clasificado por tamaños en una criba y transportado a los diversos acopios. Algunas de las fases puede faltar en función del tamaño de llegada y de los productos deseados.

3.1.4. Rellenos

Se distinguen dos casos, los terraplenes y los rellenos localizados. Los terraplenes consisten en la extensión, humectación en su caso y compactación de suelos (geotécnicamente hablando) procedentes de la excavación o de préstamos, en zonas de características tales que permita el uso de maquinaria de elevado rendimiento. Los materiales deberán reunir condiciones geotécnicas tales que los habiliten para su uso, y en el terraplén se distinguen tres zonas, desde abajo hacia arriba, el cimiento, el núcleo y la coronación. El material llegará al terraplén en los pertinentes medios de transporte. Tras el vertido se extenderá de ordinario con motoniveladora. En función de la relación entre la humedad natural del mismo y la adecuada para la puesta en obra, se desecará o se humectará rociándolo con agua desde un

tanque de riego, compactándose a continuación con medios vibrantes, bien remolcados, bien autopropulsados. Los rellenos localizados no son sino la extensión, desecado o humectación, y compactación de suelos (en sentido geotécnico) procedentes de la excavación o de préstamos en zonas cuyas características no permitan el empleo de maquinaria de elevado rendimiento, tales como zanjas, trasdós de obras en fábrica, y cualesquiera otras en que se dé esa circunstancia. La extensión del material será manual, y la compactación mediante pisonos vibrantes.

3.1.5. Capas granulares del firme

En general se distinguen dos, la subbase y la base, si bien en ocasiones se añaden hasta dos previas, que no se consideran a efectos estructurales y resistentes como constituyentes del firme, y que son la capa anticontaminante y la explanada mejorada. En todos los casos el material, llegado al tajo en los vehículos de transporte, se extiende en general con motoniveladora, humectándose en su caso con tanque de riego, y compactándose a continuación, de ordinario con medios vibrantes autopropulsados o remolcados.

3.1.6. Riegos y tratamientos superficiales

En estos tajos hay dos partes, la relativa al ligante bituminoso y la correspondiente al árido (inexistente en el riego de adherencia). En primer lugar se extiende el ligante bien con tanque regador de betún y rampa, o bien con bituminadora y lanza, en función de los rendimientos que deban alcanzarse y de la superficie a tratar. El reparto debe ser uniforme y con la dotación prescrita.

Tras ello, y cuando sea preciso (tratamientos superficiales y algunos riegos de imprimación), se extiende el árido, en general desde camiones con repartidoras de gravilla circulando marcha atrás. A estos áridos se les da una compactación ligera con medios estáticos.

3.1.7. Mezclas bituminosas en caliente

Comprende el tajo dos subtajos netamente diferenciados, la fabricación de las mezclas y su posterior extendido. La secuencia de operaciones en la fabricación comienza por la dosificación, de ordinario continua, de los áridos almacenados en tolvas, en frío, que son transportados hasta un tambor donde se calientan a temperaturas próximas a 200º C., agregándoseles un filler y el ligante bituminoso para lograr su envuelta. Descargada la mezcla del tambor se llevará por medios continuos (tornillos, cintas, cangilones) o discontinuos (tolva deslizante sobre patines) a un silo de almacenamiento intermedio, debidamente aislado térmicamente, desde donde se descargará a los vehículos de transporte al tajo de extendido. Este procedimiento es el ordinario y general, si bien pueden existir modificaciones en el

mismo, en especial desde la introducción de las plantas conocidas como de tambor-secador-mezclador. En el extendido se acopla el vehículo de transporte con una extendedora que recoge por su frente el material, lo traslada hasta su parte posterior, lo reparte uniformemente mediante unos tornillos de Arquímedes y lo extiende en forma de tapiz continuo de espesor sensiblemente constante y con una precompactación notable. A continuación se procede a la compactación final del material por compactadores estáticos (de preferencia de neumáticos) o vibrantes. La preparación de compactación debe realizarse con el material a temperatura aún alta, de ordinario superior a 135° C.

3.1.8. Hormigones

Cabe hablar de tres subtajos, la fabricación y transporte, el encofrado y el hormigonado. La fabricación y transporte puede realizarse de cuatro formas fundamentalmente: Para volúmenes notables lo más adecuado será una planta de fabricación de hormigón, donde los áridos dosificados por peso, bien continuamente en cinta cayendo desde unas tolvas, bien discontinuamente y cargados de dragalina, son mezclados con el cemento y el agua, dosificados también ponderalmente, y el hormigón resultante vertido bien en el medio de transporte (camión, silobús), bien en un silo intermedio desde el que se carga el camión para llevarlo al tajo de hormigonado. Para volúmenes muy pequeños y obras de no excesiva responsabilidad cabe el amasado en hormigonera, con el inconveniente de ser una dosificación volumétrica. Volúmenes algo mayores y rendimientos algo superiores pueden alcanzarse con autohormigoneras, y dosificación también de ordinario por volumen. Tanto la hormigonera como la autohormigonera presentan la ventaja de obviar el transporte del hormigón fresco. La cuarta solución son los camiones hormigoneras, en que áridos y conglomerante son dosificados en peso en planta y van siendo mezclados en seco en la cuba, y ya en las proximidades de la obra se agrega el agua para constituir el hormigón. El segundo subtajo es el encofrado, que deberá estar constituido de forma que resista las presiones del hormigón siendo en primer lugar estable y en segundo debidamente rígido para evitar deformaciones excesivas, tanto en situación ordinaria como durante el vibrado.

Por lo que respecta al hormigonado se verterá el hormigón de modo que no se produzcan segregaciones y posteriormente se compactará mediante vibrado. Durante el proceso de fraguado y endurecimiento se llevara a cabo el curado.

3.1.9. Señalización y balizamiento

La señalización comprende dos aspectos, la señalización horizontal o marcas viales y la señalización vertical. Las marcas viales, tras un premarcaje se ejecutarán con máquinas pintabandas. La señalización vertical irá sujeta mediante tornillos a postes de resistencia

adecuada hincados en el terreno y cogidos con hormigón. Del balizamiento la principal de las unidades es la barrera de seguridad, en la que la valla metálica se sujetara con tornillos, y por intermedio de un amortiguador, a los postes metálicos de rigidez tal que no supongan impacto excesivo a un vehículo que choque contra ellos. Los postes se hincan en tierra y van cogidos con hormigón. Se complementa con elementos terminales y con captafaros.

3.2. RIEGOS Y SU PREVENCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones. El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve. A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.2.1. Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Movimiento de tierras
- Demolición y desbroces
- Demolición de elementos estructurales
- Demolición y levantamiento de firmes
- Desbroce y excavación de tierra vegetal
- Tala y retirada de árboles Excavaciones
- Excavación por medios mecánicos
- Terraplenes y rellenos
- Zanjas y pozos y catas
- Firmes y pavimentos
- Firme bituminoso nuevo
- Servicios afectados
- Conducciones
- Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica
- Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)
- Retirada y reposición de elementos
- Corte de carril
- Desvío de carril
- Actividades diversas
- Replanteo de grandes movimientos de tierra
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
- Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
- Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

3.2.2. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes
- Medios de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores Andamios tubulares y castilletes
- Plataformas de trabajo
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
- Instalaciones auxiliares Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- Maquinaria y herramientas diversas
- Camión grúa Grúa móvil
- Compresores
- Cortadora de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Taladro portátil
- Herramientas manuales

3.2.3. Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

Riesgos relacionados con las actividades de obra

- Movimiento de tierras
- Demolición y desbroces
- Demolición de elementos estructurales
- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Demolición y levantamiento de firmes

- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Desbroce y excavación de tierra vegetal

- Proyección de partículas
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido Tala y retirada de árboles
- Cortes o amputaciones
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por la caída del árbol
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Terraplenes y rellenos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra

- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Zanjas y pozos

Zanjas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pozos y catas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo

- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Muros

- Muros hormigonados "in situ"
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
- Derrumbamiento del propio muro
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Electrocuciiones
- Interferencia con vías en servicio

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Servicios afectados

Conducciones Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- Caídas a distinto nivel

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Obreesfuerzos

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

- Rotura de la canalización
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Caídas en profundidad
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)
- Retirada y reposición de elementos
- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Corte de carril

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas

- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
-

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatitis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido

Palas cargadoras

Tipo de máquina: Diversos tamaños

Rendimiento: Segun el tamaño

Tajos en los que se prevee usarla: Demoliciones, excavaciones, rellenos , construccion de zanjas y pozos , en pequeñas obras de fábrica, etc

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina —
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Traíllas

- Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido Motoniveladoras Tipo de máquina: 135 CV y 200 CV

Tajos en los que se prevee usarla: Movimiento de tierras.

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Retroexcavadoras

Tipo de máquina: Varios tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: Movimiento de tierras.

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Rodillos vibrantes

Tipo de máquina: Diversos tamaños

Rendimiento: Según el tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: Movimiento de tierras y extendido de aglomerado.

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulveríneo
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Pisones

Tipo de máquina: 5,5 CV y 300Kg

Tajos en los que se prevee usarla: Relleno de zanjas, compactación de rellenos localizados en trasdós de obras de fábrica.

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulveríneo
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido

Camiones y dúmperes

Tipo de máquina: Diversos tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: Movimiento de tierras, extendido de aglomerado, etc.

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motovolquetes

Tipo de máquina: Diversos tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: En varios tajos de la obra.

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Tipo de máquina: Varios tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tamaño

Tajos en los que se prevee usarla: Hormigonado de las diferentes estructuras.

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Bomba autopropulsada de hormigón

Tipo de máquina: 40m³, pluma menor de 32m

Tajos en los que se prevee usarla: Hormigonado de las diferentes estructuras

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

Tipo de máquina: Vibrador de hormigón neumático de 100 mm

Tajos en los que se prevee usarla: Hormigonado de las diferentes estructuras.

- Contactos eléctrico directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Andamios tubulares y castilletes

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes Plataformas de trabajo
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimento

Extendidora de aglomerado asfáltico

Tipo de máquina: Extendidora asfáltica cadenas 2,5/6 m. 110 CV

Tajos en los que se prevee usarla: Extendido de aglomerado.

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina

- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Compactador de neumáticos

Tipo de máquina: Compactador asfáltico de neumáticos autopropulsado 6/15tn y de 12/22 tn

Tajos en los que se prevee usarla: Extendido de aglomerado

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulverígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulverígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Camión basculante

Tipo de máquina: Diversos tamaños.

Tajos en los que se prevee usarla: Extendido de aglomerado y movimiento de tierras.

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones

- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias

Afecciones ambientales por fugas o derrames Instalaciones auxiliares Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Tipo de máquina: Grupo electrógeno

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Tipo de máquina: Varios tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tipo de tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: Diversos tajos.

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Grúa móvil

Tipo de máquina: Grúas telescópica autopropulsada de diversos tamaños

Tajos en los que se prevee usarla: Estructuras.

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas

- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones

Compresores

Tipo de máquina: Compresor portátil diesel.

Rendimiento: 5m³/mi

Tajos en los que se prevee usarla: Diversos tajos.

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

Tipo de máquina: cortadora de pavimento

Tajos en los que se prevee usarla: Cortar pavimento.

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

Tipo de máquina: Martillo rompedor de diversos tamaños.

Rendimiento: Dependiendo del tamaño.

Tajos en los que se prevee usarla: Demoliciones.

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pistola fija clavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama

- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

Taladro portátil

Tipo de máquina: pequeña maquinarias.

Tajos en los que se prevee usarla: Varios.

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Herramientas manuales

Tipo de máquina: pequeña maquinaria.

Tajos en los que se prevee usarla: Varios.

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

3.3.1. Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997. La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los

últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- ♦ Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
 - ♦ Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
 - ♦ Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.
- Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos. En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con

elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos. Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos. Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe. Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.3.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen. Movimiento de tierras Demoliciones y desbroces

DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos. Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad. Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial. Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas

que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las “operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto”. La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden. Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral. Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento. Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto. En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos. En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado

las zonas de posibles caídas. Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros. En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal. En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m. En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales. Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo. El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos. –

- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos - Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra.
- Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: grúistas, peones, etc. Siempre que haya

que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo. Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas. Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad. Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol. Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

Excavaciones

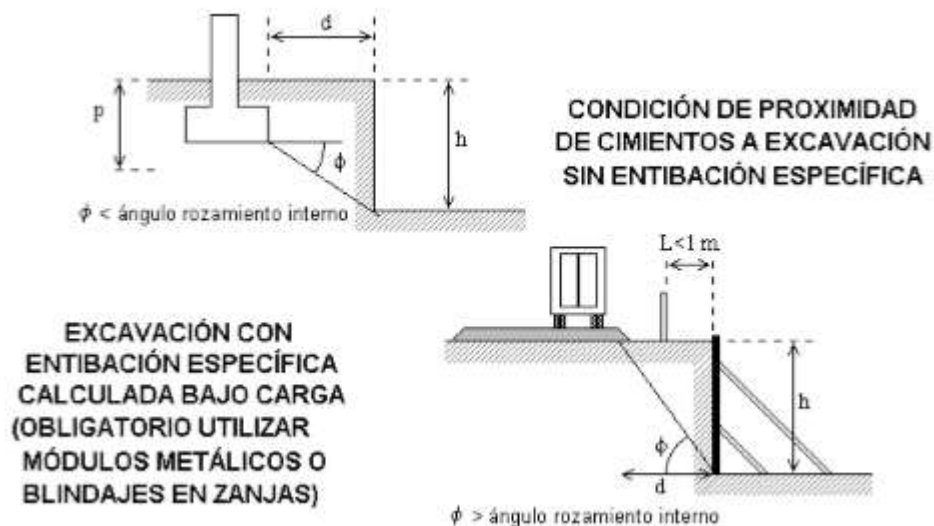
EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m. En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia

en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra. El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones: Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar. Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos. Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria. Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación. Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado. Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas. Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas. Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc. Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación. Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado. Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno. Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior. Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte. Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos. Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente: En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre

inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras. En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente. El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.

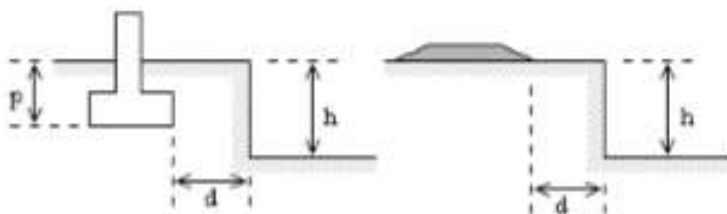
TALUDES EN TERRENOS:	Virgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra. Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajío, y se

comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud. Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio. En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación. Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud. Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra. De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario. En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y

salud. La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio. En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra. De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano. Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud. Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud. El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud. En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud. Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud

o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra. El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural. No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso. Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas. Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra. Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse. Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes. Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio. En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud. Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista. Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación. El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad

final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2° C. Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm. Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno. Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra. La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud. Cuando, en el curso de la obra, se

suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado. Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad. Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud. La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso. Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

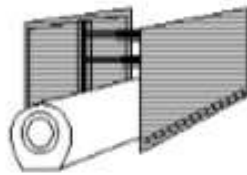
Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

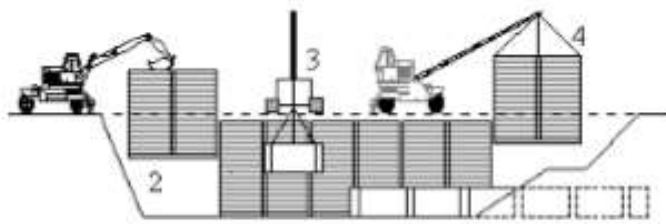
ZANJAS

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases. Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación. En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



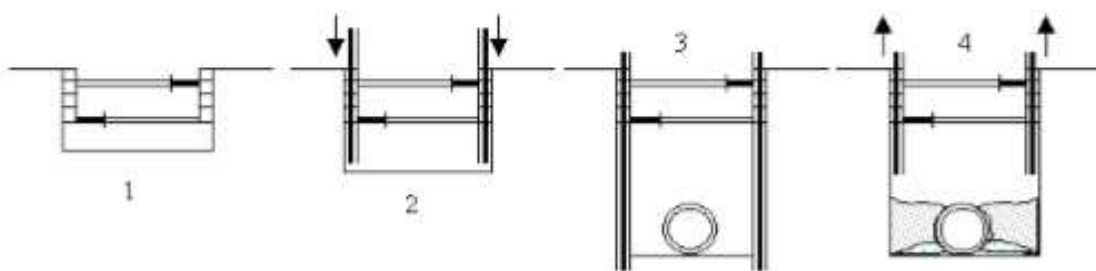
**ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS**



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m. Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero. En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen. Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas. Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte. La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja. Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los

puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela. En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo. La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m. No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324. En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas. - Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud. En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
 - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
 - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
 - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
 - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
 - Tablero de chapa $e = 1$ mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
 - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
 - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
 - Sustitución por simples chapas metálicas: sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

POZOS Y CATAS

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho. En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado. Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca

del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado. En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo. En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acunados firmemente.

- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno. Estructuras y obras de fábrica

Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase. En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

PROTECCIONES PERSONALES

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales. Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros. El plan de

seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

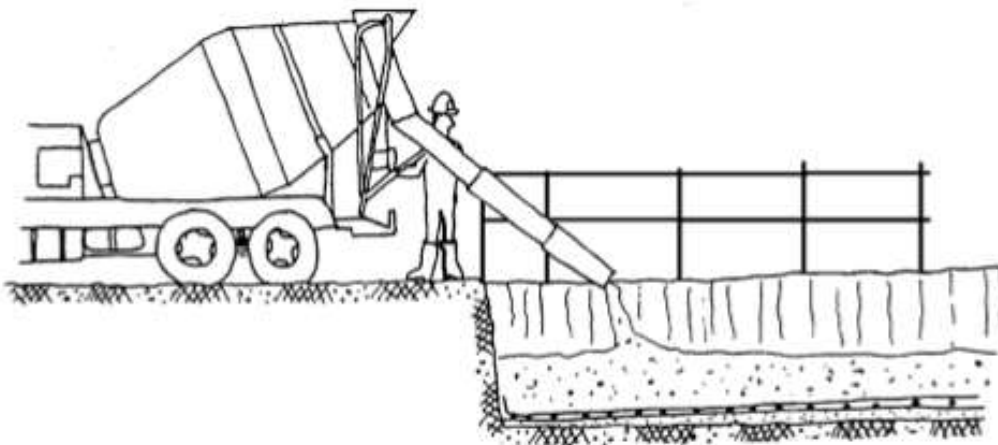
Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas. Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados. Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

CIMENTACIONES

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

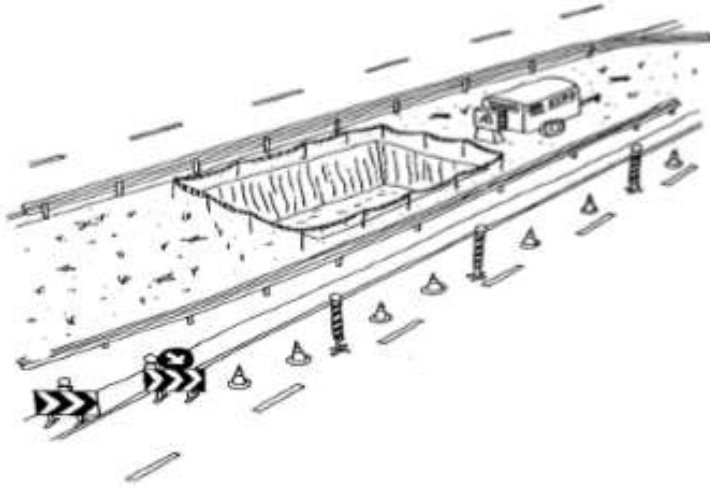
En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante

escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón. En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos. Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial. Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.31C, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la

unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores. Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

MUROS HORMIGONADOS “IN SITU”

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios. El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa. Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano. El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se respetarán escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante; se utilizarán, asimismo, los útiles y medios auxiliares recomendados por él. Debe cuidarse especialmente el arriostamiento, a fin de evitar posibles atrapamientos y aplastamientos. El hormigón de limpieza, caso de ser necesario, deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los módulos. Se preverá un espacio libre en la obra para acopio y ensamblaje de los módulos durante el proceso de montaje. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos. Serán de aplicación todas las normas preventivas contempladas en el presente Estudio para el empleo de grúas automotoras, en lo referente a las cargas y, específicamente, las siguientes:

- La elevación y el descenso de las cargas se realizará lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.
- Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.
- No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.
- Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
2. Guantes de cuero.
3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
4. Casco con barbuquejo.

5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud: Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad. No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno. En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos. Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud. Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras. Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan. No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna

otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída. Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora. Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado. Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina, Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente. Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado. Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales: "PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES" "NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA" Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado. Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza. El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

Servicios afectados En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia. Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía

eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones. Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia. Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

Conducciones

LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de: Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles Grúas Derricks

Grúas móviles

Plataformas de trabajo y de elevación móviles

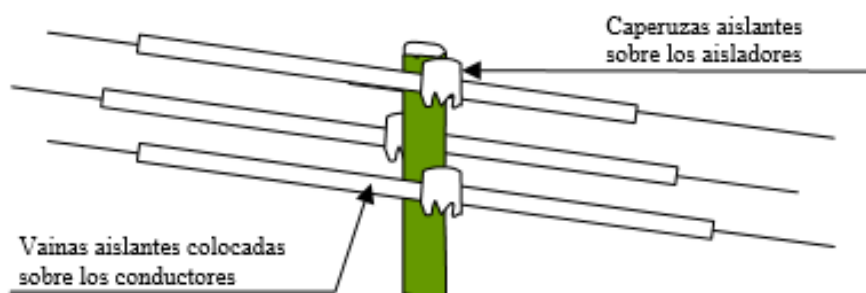
Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc. Martinetes de pilotes Aparatos de perforación Cintas transportadoras móviles Parques y colocación en obra de ferralla Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia. Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante

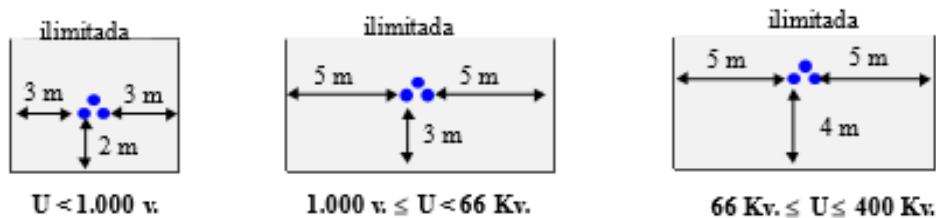
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes: En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre

la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

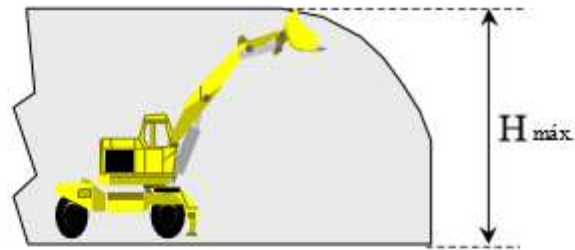


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

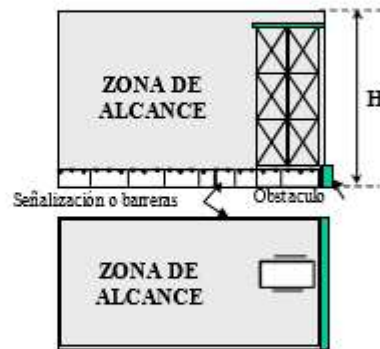
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

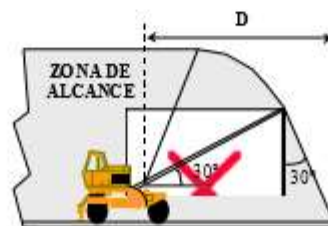
Pala excavadora o retroexcavadora



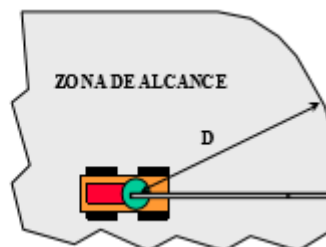
Andamio



Grúa automotora

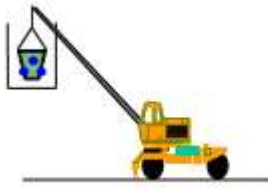


Grúa torre

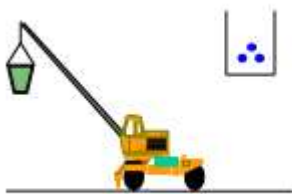


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



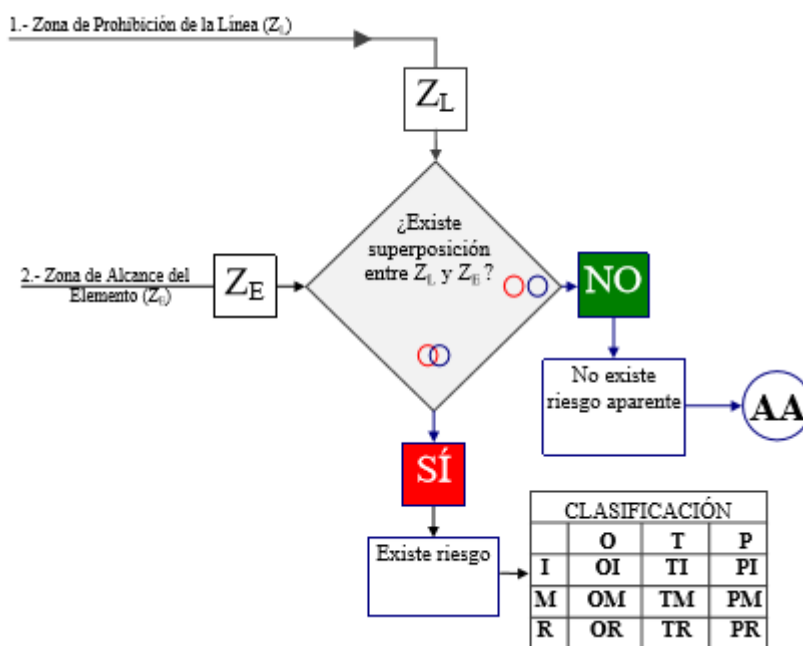
La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes: Colocación de una sola viga con grúa automotora. Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado. Descarga de un volquete de árido o piedra. Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como: Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete. Obra de construcción con grúa torre instalada. Apertura de zanjas mediante retroexcavadora. Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos: Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.

Demoliciones. Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



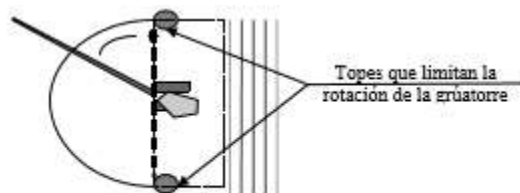
Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		9									9																	
Traslado de la línea			9								9		9			9			9			9			9			
Aislar conductores de línea				9								9		9			9											
Dispositivos de seguridad					9										9												9	
Resguardos entorno a línea						9									9			9									9	
Obstáculos en área de trabajo							9									9			9								9	
Hacer estudio específico				9	9	9	9	9	9			9		9	9	9	9	9								9	9	
Requerir a propiedad		9	9	9		9					9	9	9	9	9	9	9	9	9			9			9		9	

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
línea																												
Supervisión por jefe de trabajo							9	9																				
Señalización y balizamiento			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9								9	9
Informar a los trabajadores	9	9		9	9	9	9	9	9	9	9		9	9	9		9	9									9	9

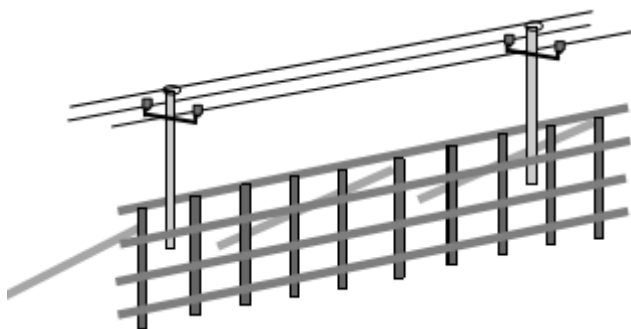
Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria. Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra. En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas. Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación. Aislamiento de los conductores de la línea Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado. En todo caso, esta medida

queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto. Instalar dispositivos de seguridad Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



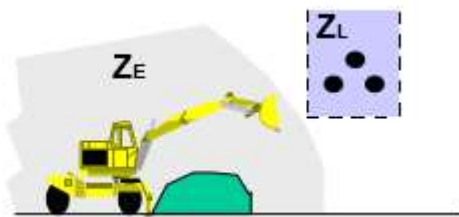
Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:

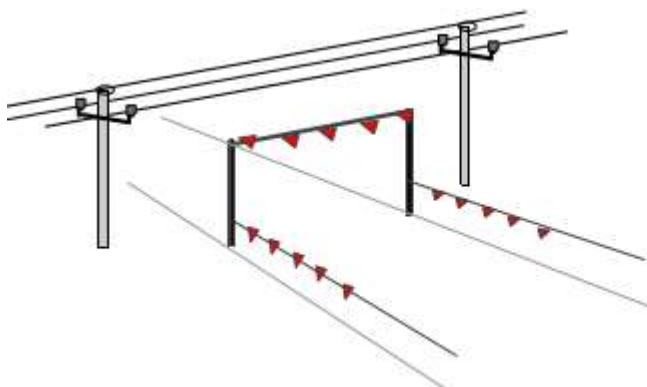


Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos. Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la

hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud. Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas. Colocación de obstáculos en el área de trabajo Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



Medidas de señalización y balizamiento Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura. En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra. Parque de ferralla Cuando sea necesario disponer en obra

de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra. Bloqueos y barreras Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad. Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales. Actuaciones a observar en caso de accidente: Normas generales de actuación frente a accidentes: No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina. Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima. Caída de línea: Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente. Accidentes con máquinas: En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder. Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución. Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa. En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo. Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina. No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse. Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan. Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma. Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada. Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes. En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones: Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual. Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.) De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud

definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente: Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico. Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico. Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación. Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir: Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos. Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura. En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma. La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día. Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas

inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62). Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras. Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras. Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación. Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos. Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico. No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un

trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen. Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción. Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan. En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras. Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada. Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico. El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura. Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho. MEDIDAS PARA

CORTE DE CARRIL En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido. Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos. Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras. Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congrege a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”. **MEDIDAS PARA DESVÍO DE CARRIL**

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos. Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

Actividades diversas

Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades

de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo. Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas. Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas. Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona. Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones. Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas. Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde. El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de

obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra. Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad: Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público. Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc. Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad. De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos: En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas. No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles. Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos. Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso. El acopio de los elementos debe hacerse de forma

racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación. Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud: Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura. La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día. Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja). Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié. El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo. Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes: Casco de seguridad no metálico. Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de

fraguado). Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas). Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco). Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso). Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales). Mono de trabajo. Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas: Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos. Escaleras metálicas con calzos antideslizantes. Calzos para acopios de tubos.

Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público. Balizamiento de zanjas y tajos abiertos. Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad. Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera. Señalización normalizada. De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos. La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos. En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos. Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice. La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a

partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas. En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o sogá, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto. El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud: Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno. Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Las protecciones colectivas suelen

ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3.3. Medidas preventivas relativas a la maquinaria instalaciones auxiliares y equipos de trabajo Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores. A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día. Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente. La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente. Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles. Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad. Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista. Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra. Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas. Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento. No se permitirá liberar los

frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas. Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior. Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor. Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento. Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones. Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas. Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina. Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello. No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo. Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada. No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios. No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario. El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras. El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables. En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos. Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito. Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos. Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil. La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón. Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto. Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite. Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio: Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras. Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%. En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio: Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente. Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas. Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina. Los conductores, antes de realizar nuevos

recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara. El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma. Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara. Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara. Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga. Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE PONER EL MOTOR EN MARCHA: Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha. El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades. Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado. Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO:

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto. Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas. Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello. La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte. Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar. Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera. Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas. Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas. El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello. No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo. Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitara la proyección de guijarros por los neumáticos. Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas. Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes. Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada. El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.

La máquina no circulará nunca en punto muerto. Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo. Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada. Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción. Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina. Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción. Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y,

al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución. En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ESTACIONAMIENTO DE LA MÁQUINA:

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro. La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina. En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas. Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto. Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería. El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio: El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución. Se circulará siempre a velocidad moderada. El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás. Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena. El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina. El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada. Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo. Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

NORMAS PREVENTIVAS PARA EL OPERADOR DE MOTONIVELADORA

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas. En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina. Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina

en esta maniobra. No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso. Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas: Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento. En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas. El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos. El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo. La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos. Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente. Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos. Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales. Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización. Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo. Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos. Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones: La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues. El cuelgue se efectuará mediante ganchos o

mosquetón de seguridad incorporado al balancín. Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo. La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios. La maniobra será dirigida por un especialista. En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos. El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora. Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación. Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno. Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis. En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación. Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud: El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes. Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia. Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste. Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas. Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias. La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales. Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada. Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma. Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto. Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico. El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes. Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad. A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos. El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies. El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin. El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo. Quedará prohibido

saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.” Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento: Faros de marcha hacia delante Faros de marcha de retroceso Intermitentes de aviso de giro Pilotos de posición delanteros y traseros Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja Servofrenos Frenos de mano Bocina automática de marcha retroceso Cabinas antivuelco Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras. Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal. No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado. Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento. No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo. No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo. Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano. No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves. Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío. No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con

guantes de goma o de PVC. Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente. No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables. Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo. Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando. Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes. Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas. Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada. Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja. Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso. Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper. Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro. La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante. Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga. Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico. Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido. Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios. Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo. El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva: Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes. Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina. Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes. Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados. No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes. No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado. Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes. Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves. Respete las señales de circulación interna. Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo. Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar. Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud. Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido. Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal. En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete. En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h. Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina. Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete. Los conductores deberán poseer carnet de

conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra. El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior. Medios de hormigonado

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°. La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas. Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde. Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo. El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función. La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento. Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas. Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos. Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón. Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido. La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento. El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra. El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables. El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades: Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, contruidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles. Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablonos atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos. Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos. Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con

separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada. Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos. La estabilidad del andamio quedará garantizada: Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio. Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición. Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios. Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc. Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc

Plataformas de trabajo

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen: En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado. En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas

sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío. El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina. Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos. Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras. Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas. Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza. Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina. Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes. Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”. Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina. Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta. La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás. Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina. La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde

exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante. El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico. Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario. Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina. Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina. Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta. La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante. El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado. Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina. Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina. Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra. En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso. Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja. Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento. Acopios y almacenamientos

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas: Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios. Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados. No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad: El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo. La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional. Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas. Instalaciones auxiliares Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas: Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave. La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico. Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas. Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro. Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes: Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad. Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión. El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto. Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma. El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno. Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión. El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida. No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos. En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma. Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto. Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse. Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso. Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente. El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente. Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros. Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas. Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación. El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso. El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico. Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios. Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera. Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha. Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos. Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección: Cuchillo divisor del corte Empujador de la pieza a cortar y guía Carcasa de cubrición del disco Carcasa de protección de las transmisiones y poleas Interruptor estanco Toma de tierra Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas

de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos. El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones). Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas. Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños. Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que: Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes. Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos. No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento. Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas. Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete. Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas. Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo. Los trabajadores

utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos. En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.3.4. Previsión de riegos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de la carretera

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado. En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento. Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas. Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones. Asimismo será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. ..., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado. Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente. Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento. El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de

tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

3.4. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

3.5. CONCLUSIONES

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio. Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra. En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar. Jaén, Septiembre 2017. El Ingeniero Autor del Proyecto:

Fdo: Rocío Muñoz Rodríguez

3.6. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Se adjunta el capítulo descompuesto de medición y presupuesto a invertir en el Estudio de Seguridad y Salud.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	Ud Botiquín de urgencia amortiz 10 Distribución de botiquín de urgencia equipamiento mínimo obligatorio según Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71, totalmente colocado, amortizable en 10 usos.	2				2,00			
							2,00	8,67	17,34
05.02	Ud Alquiler Caseta modular 6x2.4 m. Unidad de alquiler mensual de caseta modular de dimensiones 6.00x2.40 m. con puerta exterior metálica de 0.80x1.90 m. y 2 ventanas correderas de aluminio de 1.00x1.00 m. con contraventanas, para uso en obra, colocada y montada, incluso parte proporcional de preparación del terreno, descarga y carga de la misma, transporte y seguro de responsabilidad civil e incendios. (Precio condicionado a una duración mínima del alquiler de 18 meses)	1	9,00			9,00			
							9,00	135,34	1.218,06
05.03	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1	9,00			9,00			
							9,00	313,57	2.822,13
05.04	M Acometida electr. caseta 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1	100,00			100,00			
							100,00	5,43	543,00
05.05	Ud Acometida provisional fontanería 25 mm Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00			
							1,00	83,43	83,43
05.06	Ud Acometida provisional saneamiento Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00			
							1,00	486,70	486,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.07	Ud Acometida provisional telefonía a caseta Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1				1,00			
							1,00	116,19	116,19
05.08	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN Y POSTES Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/sopor- te metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						2,00	5,78	11,56
05.09	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortiza- ble en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						4,00	4,20	16,80
05.10	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20				20,00			
							20,00	2,53	50,60
05.11	Ud Gafas protect polvo-proy amort 5 Distribución de montura de cloruro de vinilo flexible adaptándose perfectamente al rostro por media- ción de junta de espuma. Muy amplio campo visual. Pantalla carboglas antiempañante. Debido a su hermeticidad es aconsejada en los trabajos con mucho polvo o proyecciones peligrosas, amortizable en cinco usos.	20				20,00			
							20,00	2,02	40,40
05.12	Ud Guantes serraj sup amer amort 1 Distribución de par de guantes tipo americano de serraje superior, amortizable en un solo uso.	20				20,00			
							20,00	2,34	46,80
05.13	Ud Botas segurid goma-cuero amort 3 Distribución de par de botas homologadas de seguridad con piso vulcanizado de goma y cuero de al- ta resistencia a la abrasión, aceites e hidrocarburos, puntera metálica pintada aislante y resistente a la corrosión, relieve en la planta con un coeficiente de adherencia de 0.24, pieles curtidas de 2.2-2.4 mm. de grosor tratadas para resistir a la penetración de líquidos, según la norma MT-5, amortizable en tres usos.	20				20,00			
							20,00	8,57	171,40
05.14	Ud Chaleco reflectante amortz 1 Chaleco reflectante, fabricado con bandas de tejido gris reflectante 3M, según norma UNE-EN 471. Amortizable en 1 uso.	20				20,00			
							20,00	3,01	60,20
05.15	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00			
							20,00	13,88	277,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.16	Ud Cinturón reflectante amortz 2 Brazaletes reflectante, fabricados con tejido gris reflectante 3M, según norma UNE-EN 471. Amortizable en 2 usos.	10				10,00			
							10,00	4,69	46,90
05.17	Ud Plantilla resist perfor amort 1 Distribución de plantilla resistente a la perforación, amortizable en un solo uso.	10				10,00			
							10,00	1,53	15,30
05.18	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5				5,00			
							5,00	2,32	11,60
05.19	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	100,00			100,00			
							100,00	7,47	747,00
05.20	M Cinta de balizamiento amor 1uso Cinta de señalización plástica bicolor (rojo y blanco) de 8 cm. de anchura, suministrada en rollos de 500 m., colocada y retirada de la misma.	1	1.000,00			1.000,00			
							1.000,00	0,72	720,00
05.21	Ud Cono señalización Goma 50 cm amor 15 Cono de señalización de Goma, de 50 cm. de altura, reflectante, para señalización y delimitación. Resistente a la intemperie, agentes químicos y altas temperaturas, amortizable en 15 usos.	10				10,00			
							10,00	3,00	30,00
05.22	Ud Extintor manual 13A-89B 9 Kg Distribución y colocación de extintor manual de eficacia 13A-89B, cargado con 9 Kg. de polvo ABC, sobre soporte metálico.	5				5,00			
							5,00	72,20	361,00
05.23	Ud Transform seguridad 220V amortz 2 Montaje e instalación de transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V, 1000 VA, amortizable en dos usos.	1				1,00			
							1,00	83,28	83,28
05.24	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1	9,00			9,00			
							9,00	49,77	447,93

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.25	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	9				9,00			
							9,00	96,21	865,89
05.26	u RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECÍFICO, 12 MESES								
	Reconocimiento medico para riesgos especificos en obra a realizar en 12 meses; según Ley 31/95. Medida la unidad por trabajador.	20				20,00			
							20,00	22,00	440,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								9.731,11
	TOTAL								9.731,11

ANEXO 1: Cartografía

CARTOGRAFÍA

DATUM ETRS89
Escala 1:45204
Fecha: 27-07-2017

amoc: -3° 24' 51"
ymoc: 38° 11' 55"



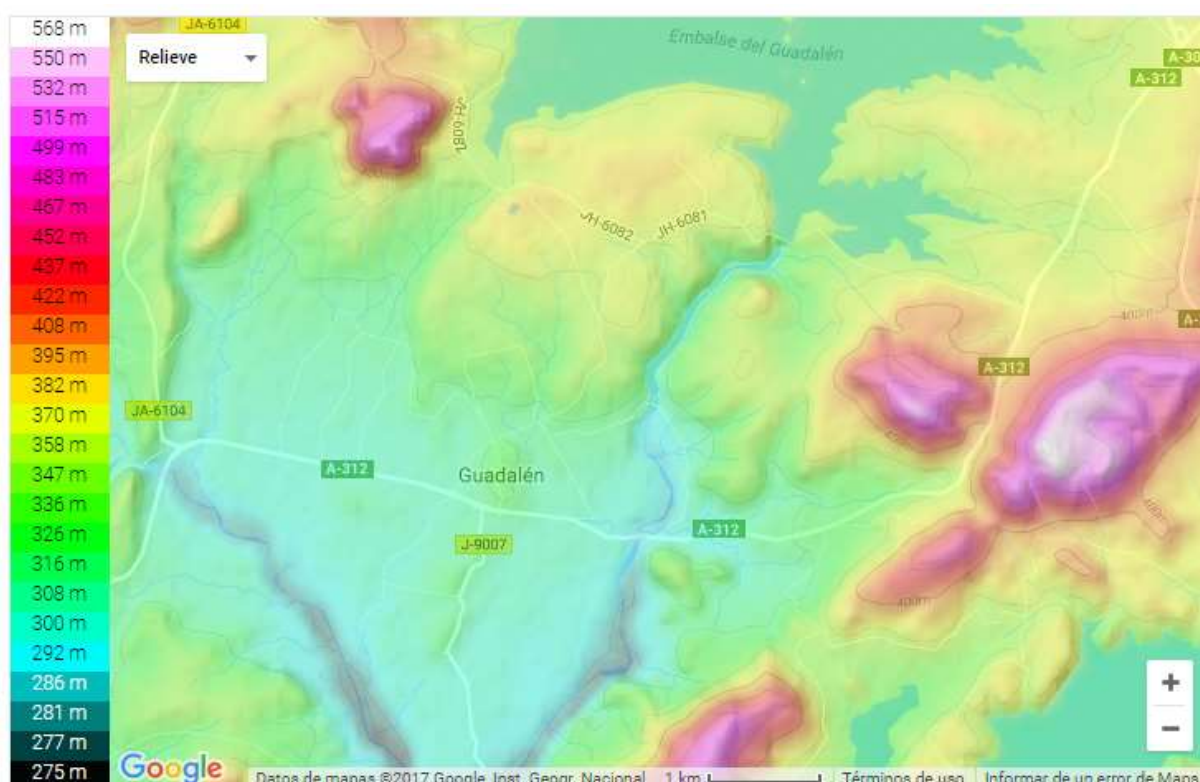
amoc: -3° 54' 6"
ymoc: 38° 1' 2"

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA
Instituto Geográfico Nacional
Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 2: Mapa topográfico

MAPA TOPOGRÁFICO



ANEXO 2: MAPA TOPOGRÁFICO
 MAPA TOPOGRÁFICO DE JAÉN
 Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
 Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 3: Situación prospecciones

SITUACIÓN PROSPECCIONES



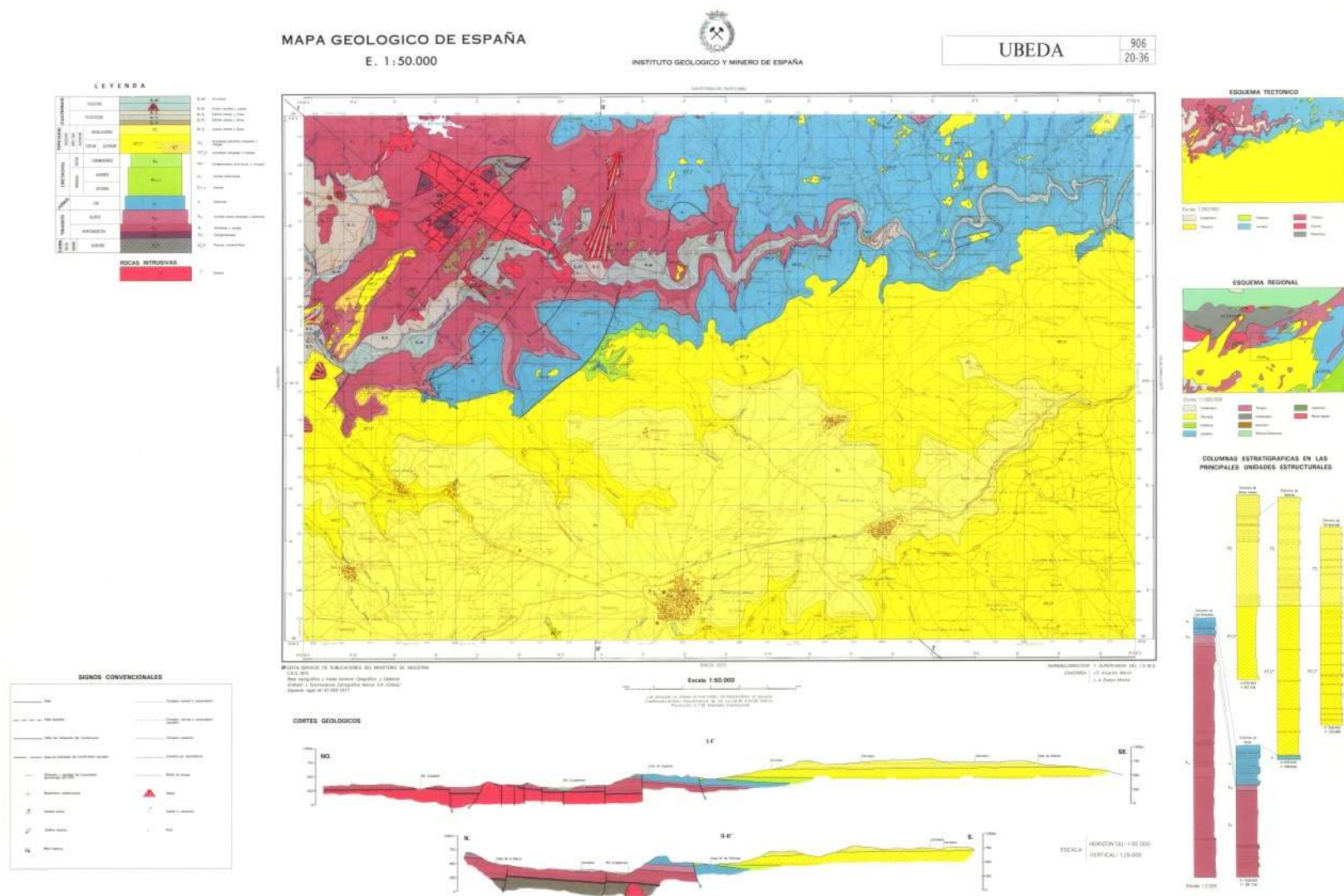
PROSPECCION	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
C-01	455.491	4.222.185	326
C-02	456.140	4.222.484	330
C-03	456.571	4.223.130	364
C-04	456.913	4.224.005	367

ANEXO 3: SITUACIÓN DE PROSPECCIONES
CAMPO JH-6081
Escala original: 1:25.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 4: Marco geológico

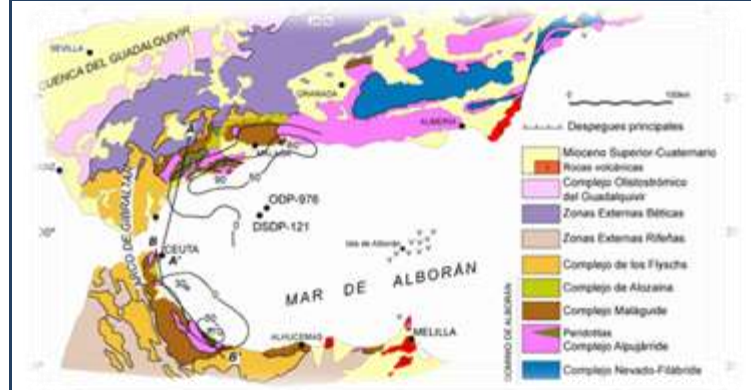
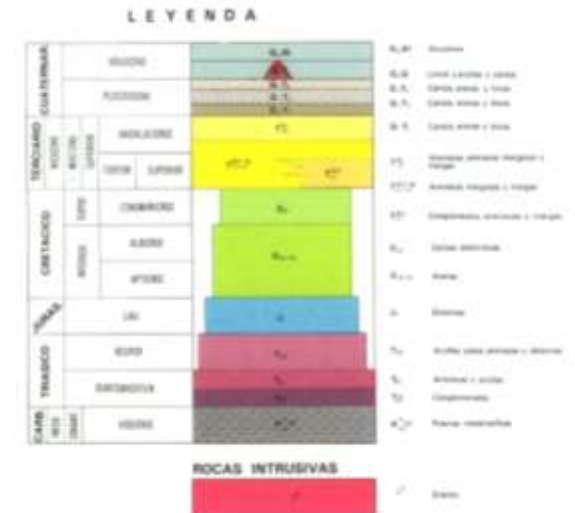
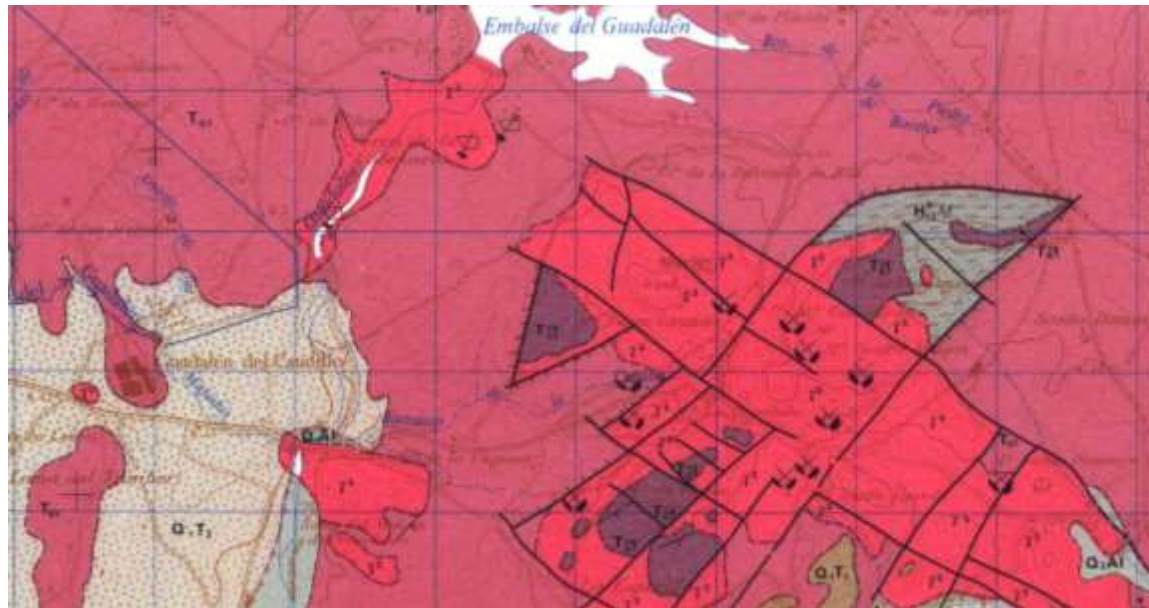
MARCO GEOÓGICO GENERAL



ANEXO 4: CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL (Úbeda)
MAGNA 0906/20-36
Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

MARCO GEOLÓGICO REGIONAL



ANEXO 4: CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL (Carretera JH-6081)
MAGNA 0906/20-36
Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 5: Registro calicatas de reconocimiento

REGISTRO DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO

CALICATA: **C-01**

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

EXCAVABILIDAD:

EXCAVABILIDAD BUENA ☐

EXCAVABILIDAD REGULAR ☐

EXCAVABILIDAD MALA ☐

ESTABILIDAD:

ESTABILIDAD BUENA ☐

ESTABILIDAD REGULAR ☐

ESTABILIDAD MALA ☐

MOTIVO FINALIZACIÓN:



Fotografía del corte



Fotografía del material extraído

ANEXO 5: CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Campo JH-6081 Máquina: RETR. MIXTA JCB Fecha: 04/02/2008
Coordenadas UTM: X:455491 Y:4222185 Z:326

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

REGISTRO DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO

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		UG 1 MARGAS ROJIZAS CON PASADAS ARENOSAS.					
2		Fin de la calicata					

EXCAVABILIDAD:

EXCAVABILIDAD BUENA ☐

EXCAVABILIDAD REGULAR ☐

EXCAVABILIDAD MALA ☐

ESTABILIDAD:

ESTABILIDAD BUENA ☐

ESTABILIDAD REGULAR ☐

ESTABILIDAD MALA ☐

MOTIVO FINALIZACIÓN:



Fotografía del corte



Fotografía del material extraído

ANEXO 5: CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Campo JH-6081 Máquina: RETR. MIXTA JCB Fecha: 04/02/2008
Coordenadas UTM X: 456140 Y: 4222484 Z: 330

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

REGISTRO DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO

CALICATA: **C-03**

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

EXCAVABILIDAD:

EXCAVABILIDAD BUENA ☐

EXCAVABILIDAD REGULAR ☐

EXCAVABILIDAD MALA ☐

ESTABILIDAD:

ESTABILIDAD BUENA ☐

ESTABILIDAD REGULAR ☐

ESTABILIDAD MALA ☐

MOTIVO FINALIZACIÓN:



Fotografía del corte



Fotografía del material extraído

ANEXO 5: CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Campo JH-6081 Máquina: RETR. MIXTA JCB Fecha: 04/02/2008
Coordenadas UTM X: 456571 Y: 4223130 Z: 364

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081

Rocío Muñoz Rodríguez

REGISTRO DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO

CALICATA: **C-04**

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

EXCAVABILIDAD:

EXCAVABILIDAD BUENA ☐

EXCAVABILIDAD REGULAR ☐

EXCAVABILIDAD MALA ☐

ESTABILIDAD:

ESTABILIDAD BUENA ☐

ESTABILIDAD REGULAR ☐

ESTABILIDAD MALA ☐

MOTIVO FINALIZACIÓN:



Fotografía del corte



Fotografía del material extraído

ANEXO 5: CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Campo JH-6081 Máquina: RETR. MIXTA JCB Fecha: 04/02/2008
Coordenadas UTM X: 456913 Y: 4224005 Z: 367

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 6: Ensayos de laboratorio

INFORME: Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 12/02/2008 Cerosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9951640
MATERIAL	SUELO C-01 1.50-1.80
PROCEDENCIA	suelo c-01 1.50-1.80

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 C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de Sales solubles (NLT-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

Jaén, 25/02/2008

INFORME: Informe de Identificación

Material:

Referencia 9951640
Descripción Arcillas poco plásticas.
Procedencia suelo c-01 1.50-1.80

Clasificación :

Unifid CL
H.R.B. A-6
Índice de Grupo 16,8

Plasticidad (Límites de Atterberg):

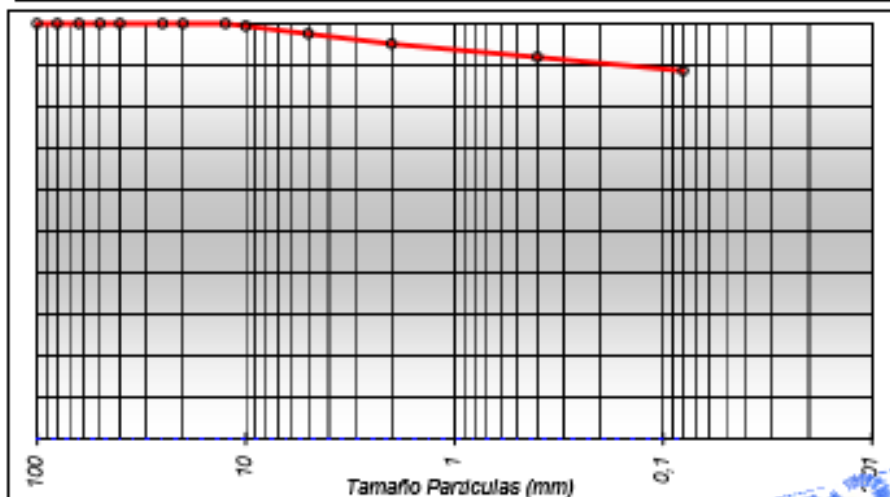
Límite líquido : 36,5 Límite plástico : 16,9 Índice de plasticidad : 19,6

Análisis Químico

Sales solubles (%) 0,07
Materia Orgánica (% MO) 0,02
Humedad (%) 8,6

Análisis Granulométrico

TAMM	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	99,4	97,6	95,1	91,9	88,6



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación

EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Ensayo de Apisonado (Próctor) Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: suelo c-01 1.50-1.80

Referencia: 9951640

Datos del Molde

Molde (cm ³)	1000
Maza (Kg)	2.500
Altura de Caída (cm)	30,5
Nº de Capas	3
Nº de Golpes/Capas	26

Material Grueso

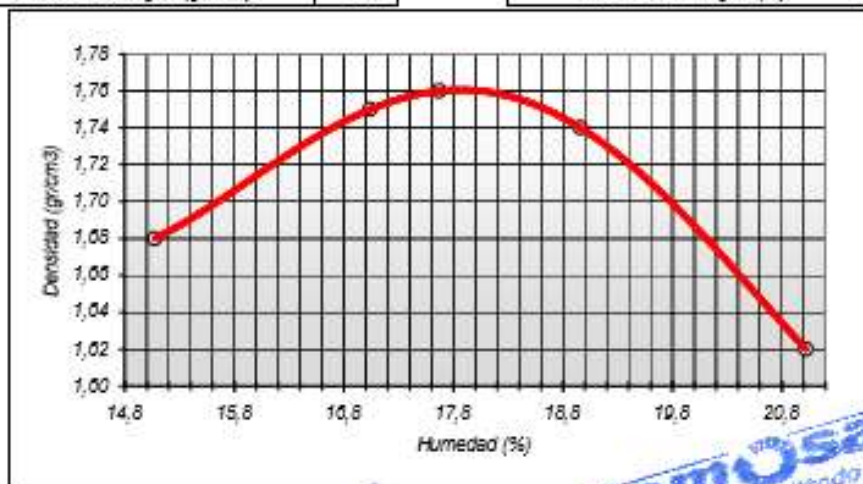
Porcentaje	10,4
Densidad (gr/cm ³)	2,62

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm ³)	1,68	1,75	1,74	1,62
Humedad (%)	15,1	17,0	19,0	21,0

Densidad Máxima (gr/cm ³)	1,76
Densidad Corregida (gr/cm ³)	1,82

Humedad Óptima (%)	17,7
Humedad Corregida (%)	15,8



Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA

Fecha: 12/02/2008

Coordenadas UTM: X:455491 Y:4222185 Z:326

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081

Rocío Muñoz Rodríguez

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Índice C.B.R. (UNE 103502)

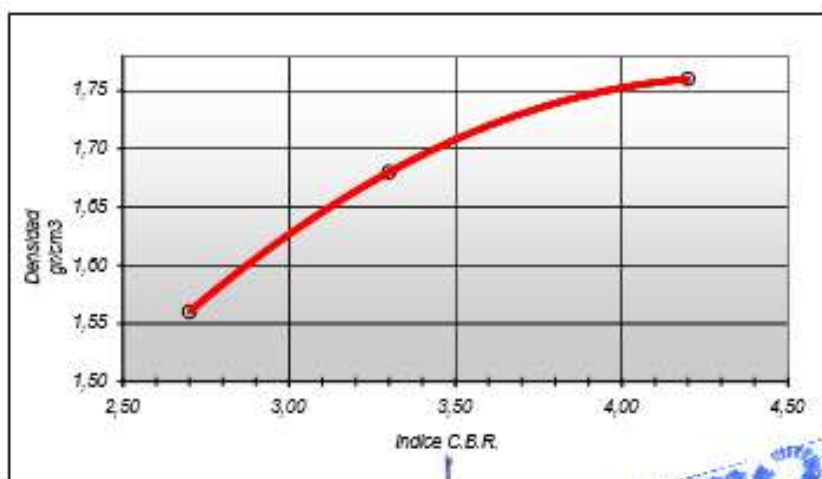
Material: Arcillas poco plásticas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9951640
Procedencia: suelo c-01 1.50-1.80
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	10,4
Sustitución material	

Punto IV*	Humedad (%)	Hectometraje	Densidad	Índice CBR
	Anillo	Después	(g/cm ³)	
1	17,7	24,5	1,56	2,7
2	17,6	22,4	1,68	3,3
3	17,6	20,6	1,76	4,2

Densidad máxima (g/cm ³)	1,76	CBR	4,2
Humedad óptima	17,7		
Densidad 95% P. Corregida (g/cm ³)	1,73		
Humedad corregida	15,8		



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación:
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en varios

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 12/02/2008
Coordenadas UTM: X:455491 Y:4222185 Z:326

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

INFORME: Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 12/02/2008 Cemosá toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9951641
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 C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de Sales solubles (NLT-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

Jaén, 26/02/2008

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Informe de Identificación

Material:

Referencia 9951641
Descripción Arcillas poco plásticas
Procedencia SUELO C-03-1.50

Clasificación :

Unifid CL
H.R.B. A-7-8
Índice de Grupo 15,3

Plasticidad (Límites de Atterberg):

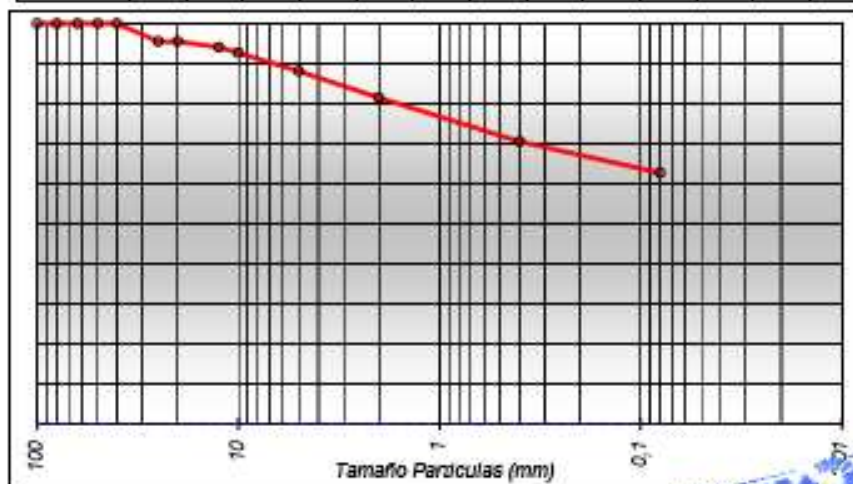
Límite líquido : 46,8 Límite plástico : 18,3 Índice de plasticidad : 28,5

Análisis Químico

Sales solubles (%) 0,09
Materia Orgánica (% MO) 0,04
Humedad (%) 8,7

Análisis Granulométrico

TAM,ØZ	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	95,5	95,5	94,1	92,7	88,1	81,5	70,5	62,7



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía
[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación

EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 26/02/2008
Coordenadas UTM: X:456571 Y:4223130 Z:364

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Ensayo de Apisonado (Próctor) Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia SUELO C-03 1.50

Referencia 9951641

Datos del Molde

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

Material Grueso

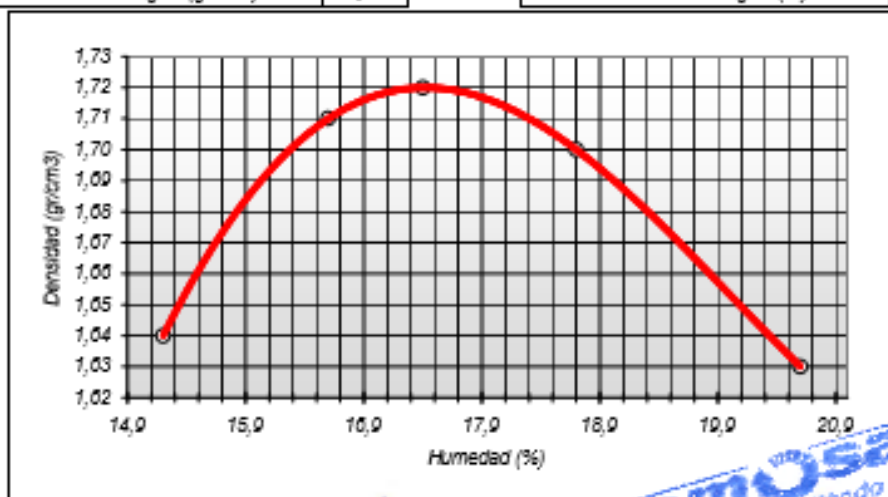
Porcentaje	1,2
Densidad (gr/cm ³)	2,5

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	6	8	10	12
Densidad (gr/cm ³)	1,64	1,71	1,70	1,63
Humedad (%)	15,2	16,6	18,7	20,6

Densidad Máxima (gr/cm ³)	1,72
Densidad Corregida (gr/cm ³)	1,73

Humedad Óptima (%)	17,4
Humedad Corregida (%)	17,2



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

CEMOSA
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA

Fecha: 26/02/2008

Coordenadas UTM: X:456571 Y:4223130 Z:364

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081

Rocío Muñoz Rodríguez

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Índice C.B.R. (UNE 103502)

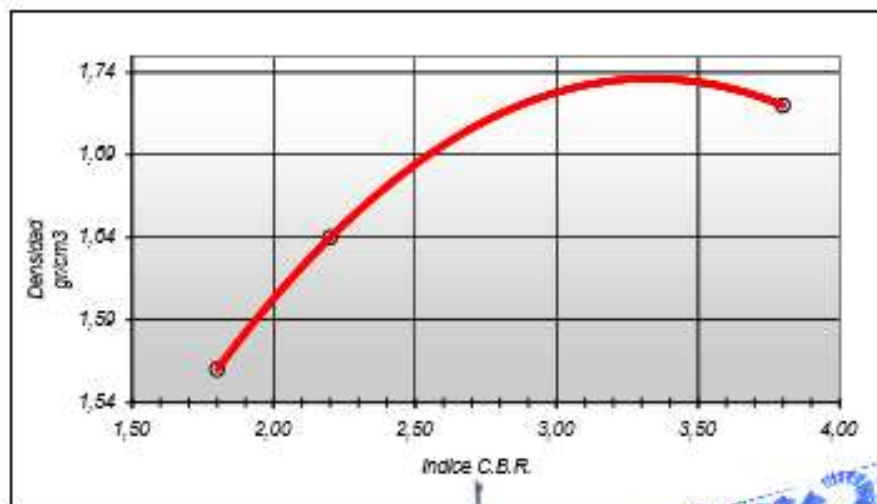
Material: Arcillas poco plásticas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9951641
Procedencia: SUELO C-03 1.50
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	1,2
Sustitución material	

Punto N°	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR
	Antes	Después			
1	17,4	25,1		1,56	1,8
2	17,5	23,1	0,01	1,64	2,2
3	17,5	21,5	0,02	1,72	3,8

		CBR
Densidad máxima (gr/cm ³)	1,72	3,8
Humedad óptima	17,4	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,64	
Humedad corregida	17,2	



Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación:
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 26/02/2008
Coordenadas UTM: X:456571 Y:4223130 Z:364

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

INFORME: Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 12/02/2008 Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9951642
MATERIAL	SUELO C-04 1.50-1.80
PROCEDENCIA	C-04 (1.50-1.80)

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 C.B.R. en laboratorio (UNE 103502)
- Determinación de materia orgánica de suelos (UNE 103204)
- Contenido de Sales solubles (NLT-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

Jaén, 26/02/2008

INFORME: Informe de Identificación

Material:

Referencia 9951642
Descripción Arenas arcillosas.
Procedencia C-04 (1.50-1.80)

Clasificación :

Unifed SC
H.R.B. A-6
Índice de Grupo 2,3

9

Plasticidad (Límites de Atterberg):

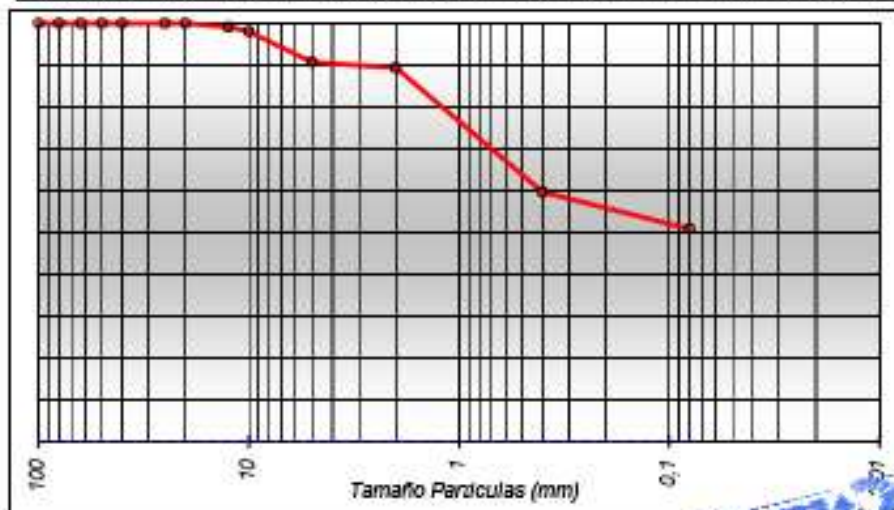
Límite líquido : 30,0 Límite plástico : 15,3 Índice de plasticidad : 14,7

Análisis Químico

Sales solubles (%) 0,08
Materia Orgánica (% MO) 0,03
Humedad (%): 9,1

Análisis Granulométrico

TAM,ØZ	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	99,2	98,1	90,7	89,4	58,7	50,8



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de asfalto, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 26/02/2008
CoordenadasUTM: X:456913 Y:4224005 Z:367

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Ensayo de Apisonado (Próctor) Tipo: Normal (UNE 103500)

Procedencia: C-04 (1.50-1.80)

Referencia: 9951642

Datos del Molde

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

Material Grueso

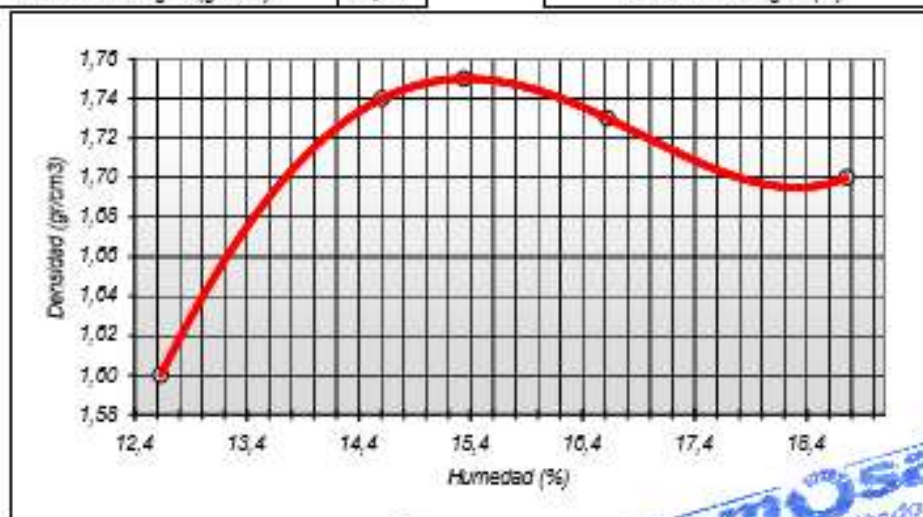
Porcentaje	
Densidad (gr/cm ³)	

Cuadro de Resultados

Punto	1	2	3	4
% Agua Añadido	4	6	8	10
Densidad (gr/cm ³)	1,60	1,74	1,73	1,70
Humedad (%)	12,6	14,6	16,6	18,8

Densidad Máxima (gr/cm ³)	1,75
Densidad Corregida (gr/cm ³)	1,75

Humedad Óptima (%)	15,3
Humedad Corregida (%)	15,3



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

cemosa
Ensayo Acreditado
Junta de Andalucía

[Firma]

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vitales

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 26/02/2008
CoordenadasUTM: X:456913 Y:4224005 Z:367

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ENSAYOS DE LABORATORIO

INFORME: Índice C.B.R. (UNE 103502)

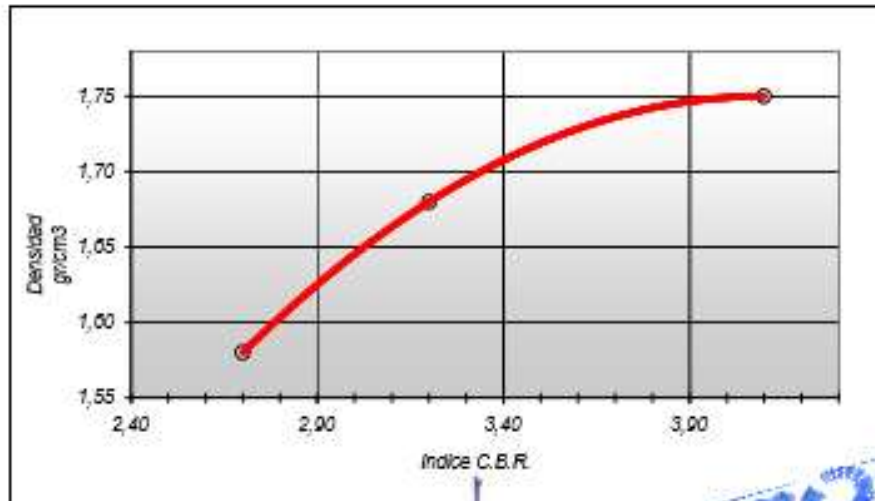
Material: Arenas arcillosas.
Próctor: Normal (UNE 103500)
Referencia: 9951642
Procedencia: C-04 (1.50-1.80)
Sobrecarga utilizada en el ensayo: 13,6 Kg

Material grueso

Porcentaje de material retenido tamiz 20	
Sustitución material	

Punto / Nº	Humedad (%)		Hinchamiento (%)	Densidad (gr/cm ³)	Índice CBR
	Antes	Después			
1	15,3	18,2		1,58	2,7
2	15,2	17,4	0,01	1,68	3,2
3	15,3	16,3	0,02	1,75	4,1

Densidad máxima (gr/cm ³)	1,75	CBR
Humedad óptima	15,3	
Densidad 95% P. Corregida (gr/cm ³)	1,66	
Humedad corregida	15,3	



[Firma]

Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

[Firma]

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

cemosa
Ensayo Acreditada
Junta de Andalucía

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación:
EHC: Área de control del hormigón y componentes
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en vías

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

CEMOSA Fecha: 26/02/2008
Coordenadas UTM: X:456913 Y:4224005 Z:367

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

NOMBRE: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA JH-6081

PROVINCIA: JAÉN

MUNICIPIO: TÉRMINO MUNICIPAL DE VILCHES

UTM: 455491E, 4222186N (origen)

2.- DATOS ADMINISTRATIVOS

PETICIONARIO: ROCÍO MUÑOZ RODRÍGUEZ

CODIFICACIÓN CONSULTORÍA: 7/G332/020-7/G332/022

DIRECTOR DEL ESTUDIO: ANTONIO MEDINA VERNALTE

AUTOR DEL PROYECTO: ROCÍO MUÑOZ RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE LA OBRA: ROCÍO MUÑOZ RODRÍGUEZ

AUTOR DEL ESTUDIO: GERMÁN LÓPEZ PINEDA

PLAZOS DE ENTREGA: FEBRERO 2008

3.- OBJETO Y TIPOLOGÍA DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Identificación de los materiales para su empleo en terraplén, según PG3 y tipo de explanación
2. Determinación de los parámetros de cohesión y ángulo de rozamiento de desmonte para el estudio de talud y en terraplenes.
3. Geología de la zona
4. Recomendaciones

4.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMÓRFICAS DEL SOLAR

TERRENO: Margas arenosas rojizas

MORFOLOGÍA: Plana

RELLENOS: No

TALUDES: Sí

PATOLOGÍA: -

N.FREÁTICO: No

EXPANSIVIDAD: No

AGRESIVIDAD: No

5.- TRABAJO REALIZADO

TRABAJO	UNIDADES
CALICATAS DE RECONOCIMIENTO	4

6.- RESULTADOS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Identificación de la explanada

ANEXO 6: ENSAYOS DE LABORATORIO

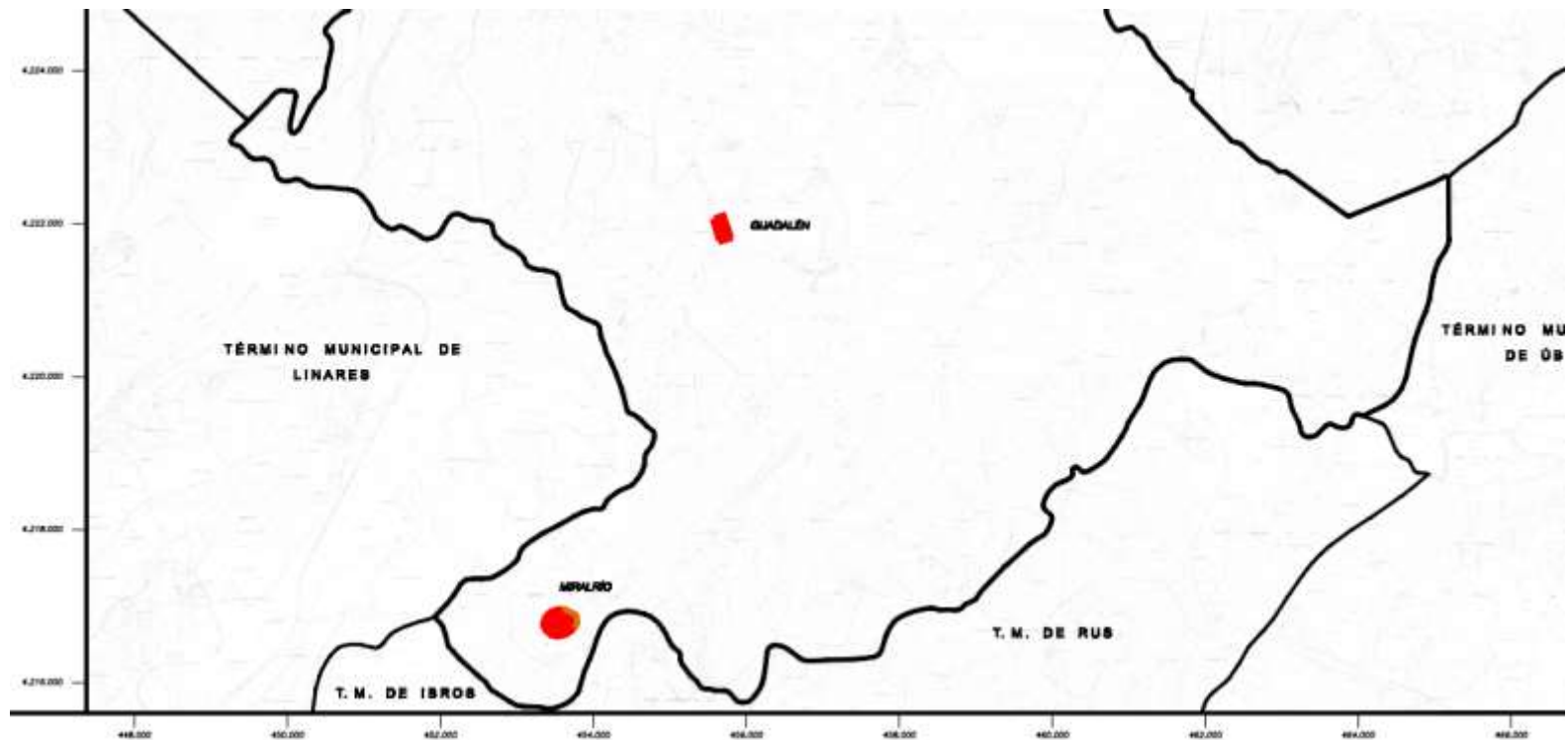
CEMOSA Fecha: 26/02/2008

CoordenadasUTM: 455491E, 4222186N

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 7: Clasificación del suelo

CLASIFICACIÓN DEL SUELO



USOS GLOBALES Y SUPERFICIE					
	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	TERCIARIO	TURÍSTICO	Superficie (Has)
SUELO URBANO					130,64
SUELO URBANIZABLE					30,99
SUELO NO URBANIZABLE					27.236,91

ANEXO 7: CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Sede electrónica Ayuntamiento de Vilches

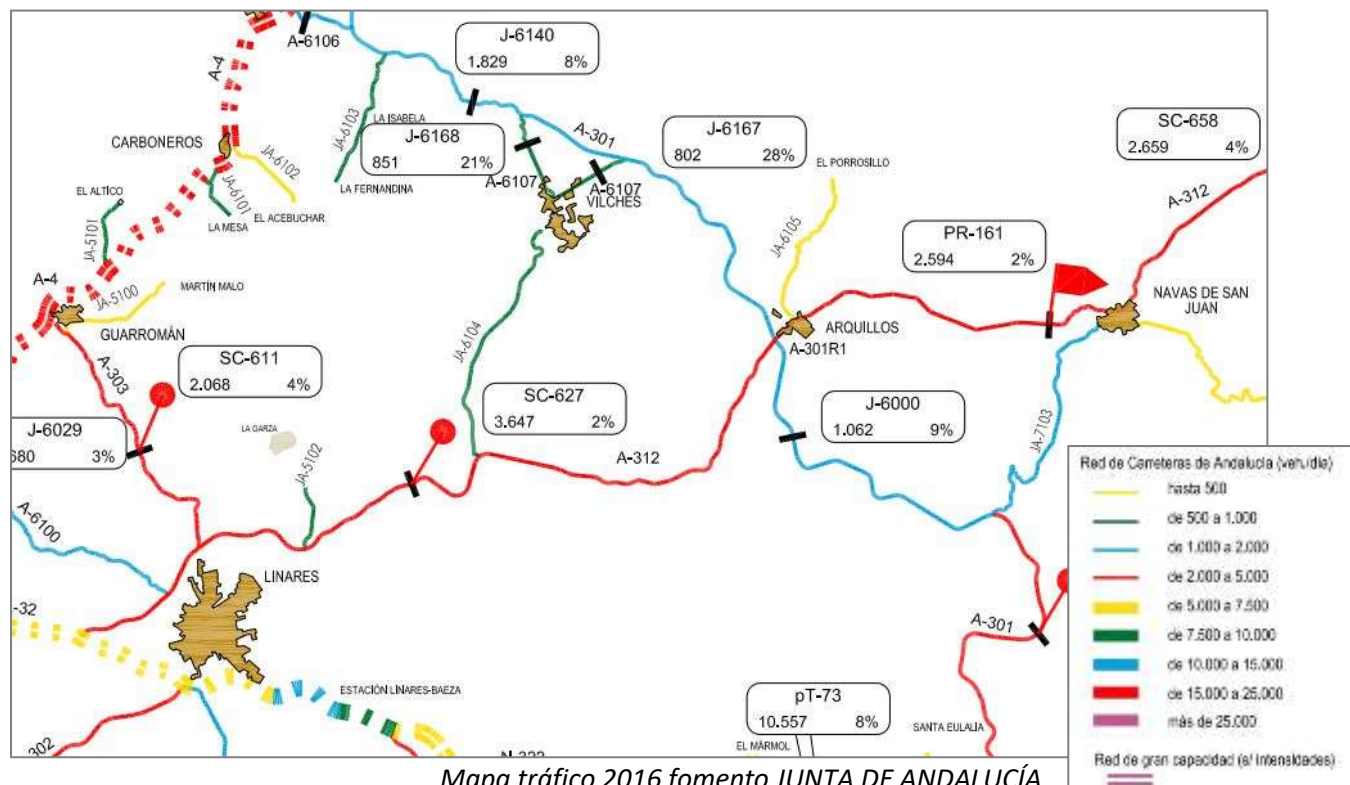
Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081

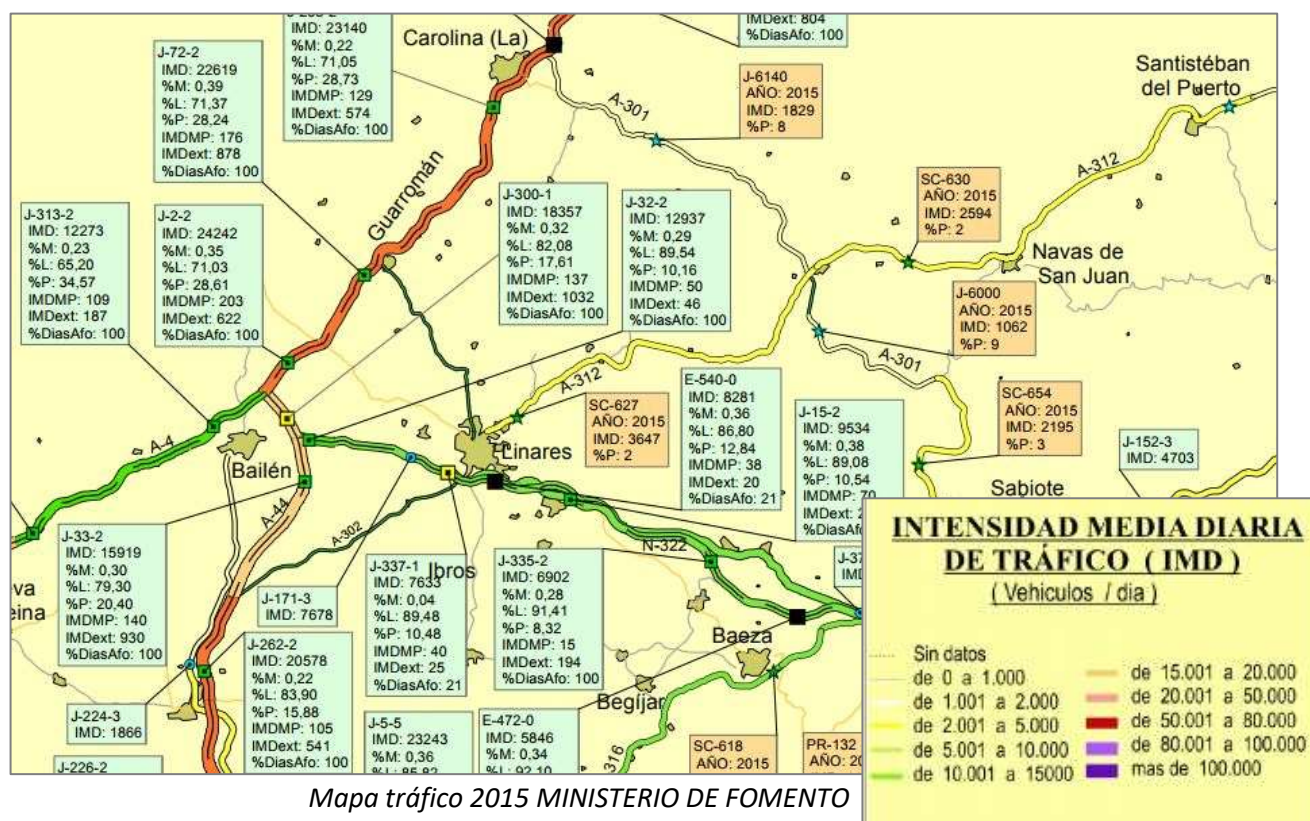
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 8: Mapas de tráfico

MAPAS DE TRÁFICO



Mapa tráfico 2016 fomento JUNTA DE ANDALUCÍA



Mapa tráfico 2015 MINISTERIO DE FOMENTO

ANEXO 8: MAPAS DE TRÁFICO

Ministerio de Fomento y Junta de Andalucía
Escala original: 1:50.000

PFG Acondicionamiento carretera JH-6081
Rocío Muñoz Rodríguez

ANEXO 9: Tabla movimiento de tierras

TABLA MOVIMIENTO DE TIERRAS

P.K.	Área de desmante (m²)	Volumen de desmante (m³)	Volumen reutilizable (m³)	Área de terraplén (m²)	Volumen de terraplén (m³)	Vol. desmante acumul. (m³)	Vol. reutilizable acumul. (m³)	Vol. terraplén acumul. (m³)	Vol. neto acumul. (m³)
0+020.000	0.84	0.00	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.60	14.38	14.38	7.26	132.40	14.38	14.38	132.40	-118.02
0+060.000	0.00	5.97	5.97	11.65	189.12	20.35	20.35	321.51	-301.16
0+080.000	0.00	0.00	0.00	15.91	275.60	20.35	20.35	597.11	-576.76
0+100.000	0.00	0.00	0.00	15.61	315.24	20.35	20.35	912.35	-892.00
0+120.000	0.00	0.00	0.00	15.90	315.09	20.35	20.35	1227.44	-1207.09
0+140.000	0.00	0.00	0.00	11.50	273.93	20.35	20.35	1501.37	-1481.02
0+160.000	0.00	0.00	0.00	13.17	246.68	20.35	20.35	1748.05	-1727.70
0+180.000	0.11	1.14	1.14	9.87	230.40	21.49	21.49	1978.45	-1956.96
0+200.000	1.14	12.54	12.54	3.90	137.65	34.03	34.03	2116.11	-2082.08
0+220.000	2.52	36.59	36.59	1.17	50.68	70.62	70.62	2166.78	-2096.16
0+240.000	5.56	80.79	80.79	0.00	11.70	151.40	151.40	2178.48	-2027.07
0+260.000	7.30	128.56	128.56	0.00	0.00	279.97	279.97	2178.48	-1898.51
0+280.000	14.64	219.32	219.32	0.00	0.00	499.29	499.29	2178.48	-1679.19
0+300.000	22.41	370.41	370.41	0.00	0.00	869.70	869.70	2178.48	-1308.78
0+320.000	22.37	447.35	447.35	0.00	0.00	1317.05	1317.05	2178.48	-861.43
0+330.000	23.43	228.54	228.54	0.00	0.00	1545.60	1545.60	2178.48	-632.88
0+340.000	27.67	255.27	255.27	0.00	0.00	1800.87	1800.87	2178.48	-377.61
0+350.000	30.19	289.27	289.27	0.00	0.00	2090.14	2090.14	2178.48	-88.34
0+360.000	28.17	291.78	291.78	0.00	0.00	2381.92	2381.92	2178.48	203.44
0+370.000	26.66	273.97	273.97	0.00	0.00	2655.89	2655.89	2178.48	477.41
0+380.000	24.46	255.22	255.22	0.00	0.00	2911.11	2911.11	2178.48	732.63
0+390.000	22.51	234.52	234.52	0.00	0.00	3145.63	3145.63	2178.48	967.16
0+400.000	17.15	198.01	198.01	0.00	0.00	3343.65	3343.65	2178.48	1165.17
0+410.000	10.31	136.96	136.96	0.00	0.00	3480.61	3480.61	2178.48	1302.13
0+420.000	4.01	71.30	71.30	0.11	0.54	3551.91	3551.91	2179.02	1372.89
0+440.000	3.05	70.41	70.41	0.31	4.19	3622.32	3622.32	2183.21	1439.11
0+460.000	2.08	51.28	51.28	1.04	13.54	3673.60	3673.60	2196.75	1476.85
0+480.000	1.76	38.40	38.40	2.62	36.69	3712.00	3712.00	2233.45	1478.55
0+500.000	1.65	34.15	34.15	3.31	59.31	3746.15	3746.15	2292.75	1453.40
0+520.000	1.34	29.93	29.93	4.45	77.57	3776.08	3776.08	2370.32	1405.76
0+540.000	3.21	45.48	45.48	0.87	53.25	3821.56	3821.56	2423.57	1397.99
0+560.000	6.60	98.14	98.14	0.00	8.74	3919.70	3919.70	2432.32	1487.38
0+580.000	14.92	215.28	215.28	0.00	0.00	4134.98	4134.98	2432.32	1702.66
0+590.000	16.36	156.39	156.39	0.00	0.00	4291.37	4291.37	2432.32	1859.06
0+600.000	17.91	171.40	171.40	0.00	0.00	4462.77	4462.77	2432.32	2030.46
0+610.000	19.87	188.89	188.89	0.00	0.00	4651.66	4651.66	2432.32	2219.34
0+620.000	21.62	207.43	207.43	0.00	0.00	4859.09	4859.09	2432.32	2426.77

0+630.000	20.03	208.21	208.21	0.00	0.00	5067.30	5067.30	2432.32	2634.98
0+640.000	18.24	191.27	191.27	0.00	0.00	5258.57	5258.57	2432.32	2826.25
0+660.000	13.16	313.94	313.94	0.00	0.00	5572.51	5572.51	2432.32	3140.20
0+680.000	9.78	229.44	229.44	0.00	0.00	5801.95	5801.95	2432.32	3369.64
0+700.000	5.58	153.66	153.66	0.00	0.00	5955.61	5955.61	2432.32	3523.30
0+720.000	2.22	78.00	78.00	4.04	40.41	6033.62	6033.62	2472.72	3560.89
0+740.000	0.45	26.71	26.71	8.58	126.19	6060.32	6060.32	2598.92	3461.41
0+760.000	0.00	4.52	4.52	15.29	238.72	6064.84	6064.84	2837.63	3227.21
0+780.000	0.00	0.00	0.00	19.69	349.79	6064.84	6064.84	3187.43	2877.41
0+800.000	0.00	0.00	0.00	27.54	472.22	6064.84	6064.84	3659.65	2405.19
0+820.000	0.00	0.00	0.00	33.21	607.42	6064.84	6064.84	4267.06	1797.78
0+840.000	0.00	0.00	0.00	33.37	665.76	6064.84	6064.84	4932.82	1132.02
0+860.000	0.00	0.00	0.00	30.93	643.05	6064.84	6064.84	5575.87	488.97
0+880.000	0.00	0.00	0.00	31.95	628.88	6064.84	6064.84	6204.75	-139.91
0+900.000	0.00	0.00	0.00	29.94	618.99	6064.84	6064.84	6823.74	-758.90
0+920.000	0.00	0.00	0.00	25.55	554.94	6064.84	6064.84	7378.68	-1313.84
0+940.000	0.00	0.00	0.00	32.26	578.10	6064.84	6064.84	7956.78	-1891.94
0+960.000	0.00	0.00	0.00	36.44	686.99	6064.84	6064.84	8643.77	-2578.93
0+980.000	0.00	0.00	0.00	33.27	697.10	6064.84	6064.84	9340.87	-3276.03
1+000.000	0.00	0.00	0.00	35.39	686.65	6064.84	6064.84	10027.52	-3962.68
1+020.000	0.00	0.00	0.00	26.53	619.23	6064.84	6064.84	10646.75	-4581.91
1+040.000	0.00	0.00	0.00	22.13	486.63	6064.84	6064.84	11133.38	-5068.54
1+060.000	0.00	0.00	0.00	21.31	434.45	6064.84	6064.84	11567.84	-5503.00
1+080.000	0.00	0.00	0.00	17.37	386.85	6064.84	6064.84	11954.69	-5889.85
1+100.000	0.62	6.21	6.21	5.82	231.99	6071.05	6071.05	12186.68	-6115.63
1+120.000	0.67	12.95	12.95	6.59	124.12	6084.00	6084.00	12310.80	-6226.80
1+140.000	1.38	20.53	20.53	3.97	105.53	6104.53	6104.53	12416.33	-6311.80
1+160.000	1.96	33.41	33.41	3.23	71.99	6137.94	6137.94	12488.32	-6350.38
1+180.000	4.96	69.25	69.25	0.08	33.16	6207.19	6207.19	12521.48	-6314.29
1+200.000	1.08	60.47	60.47	4.96	50.39	6267.65	6267.65	12571.87	-6304.21
1+220.000	1.82	29.00	29.00	2.94	78.98	6296.65	6296.65	12650.84	-6354.19
1+240.000	2.81	46.24	46.24	1.76	46.99	6342.88	6342.88	12697.84	-6354.95
1+260.000	14.74	175.45	175.45	0.00	17.59	6518.34	6518.34	12715.43	-6197.09
1+280.000	11.26	259.94	259.94	0.03	0.26	6778.28	6778.28	12715.69	-5937.41
1+300.000	12.99	242.46	242.46	0.45	4.80	7020.74	7020.74	12720.49	-5699.75
1+310.000	11.57	121.04	121.04	0.24	3.51	7141.78	7141.78	12724.00	-5582.22
1+320.000	10.98	111.12	111.12	0.50	3.73	7252.90	7252.90	12727.73	-5474.83
1+330.000	12.79	117.30	117.30	0.00	2.52	7370.20	7370.20	12730.25	-5360.05
1+340.000	16.25	143.59	143.59	0.00	0.00	7513.79	7513.79	12730.25	-5216.46
1+350.000	20.79	183.45	183.45	0.00	0.00	7697.24	7697.24	12730.25	-5033.01
1+360.000	19.95	201.96	201.96	0.00	0.00	7899.20	7899.20	12730.25	-4831.05
1+380.000	17.05	370.05	370.05	0.00	0.00	8269.25	8269.25	12730.25	-4461.01
1+400.000	17.52	345.70	345.70	0.00	0.00	8614.95	8614.95	12730.25	-4115.30
1+420.000	14.81	323.28	323.28	0.00	0.00	8938.23	8938.23	12730.25	-3792.02
1+440.000	13.30	281.15	281.15	0.00	0.00	9219.38	9219.38	12730.25	-3510.88
1+460.000	10.34	234.15	234.15	0.11	1.13	9453.53	9453.53	12731.38	-3277.86
1+470.000	10.54	101.82	101.82	0.23	1.75	9555.35	9555.35	12733.13	-3177.78

1+480.000	9.69	98.53	98.53	0.33	2.89	9653.88	9653.88	12736.02	-3082.14
1+490.000	7.88	85.40	85.40	0.93	6.48	9739.28	9739.28	12742.50	-3003.22
1+500.000	8.16	77.70	77.70	1.77	13.85	9816.99	9816.99	12756.35	-2939.36
1+510.000	5.95	68.11	68.11	4.34	31.21	9885.09	9885.09	12787.56	-2902.46
1+520.000	2.83	42.21	42.21	5.69	51.05	9927.31	9927.31	12838.61	-2911.30
1+530.000	1.23	19.45	19.45	10.08	79.94	9946.76	9946.76	12918.55	-2971.79
1+540.000	0.74	9.64	9.64	11.70	109.42	9956.40	9956.40	13027.97	-3071.57
1+560.000	0.85	15.88	15.88	8.88	205.74	9972.28	9972.28	13233.71	-3261.43
1+580.000	0.88	17.29	17.29	8.38	172.62	9989.57	9989.57	13406.33	-3416.76
1+600.000	1.24	21.19	21.19	6.15	145.35	10010.76	10010.76	13551.69	-3540.93
1+620.000	1.68	29.21	29.21	4.66	108.13	10039.97	10039.97	13659.82	-3619.85
1+640.000	1.54	32.26	32.26	4.32	89.81	10072.23	10072.23	13749.63	-3677.40
1+660.000	3.84	54.30	54.30	0.66	49.54	10126.53	10126.53	13799.17	-3672.64
1+670.000	6.20	51.28	51.28	0.36	4.95	10177.81	10177.81	13804.12	-3626.31
1+680.000	3.51	49.60	49.60	1.45	8.84	10227.41	10227.41	13812.96	-3585.55
1+690.000	5.25	44.41	44.41	0.00	7.11	10271.82	10271.82	13820.08	-3548.25
1+700.000	6.17	57.62	57.62	0.00	0.00	10329.44	10329.44	13820.08	-3490.64
1+710.000	6.30	62.82	62.82	0.00	0.00	10392.26	10392.26	13820.08	-3427.81
1+720.000	5.44	58.97	58.97	0.00	0.00	10451.23	10451.23	13820.08	-3368.84
1+730.000	9.54	75.08	75.08	0.00	0.00	10526.31	10526.31	13820.08	-3293.76
1+740.000	13.08	113.58	113.58	0.00	0.00	10639.89	10639.89	13820.08	-3180.19
1+750.000	13.14	131.89	131.89	0.00	0.00	10771.78	10771.78	13820.08	-3048.29
1+760.000	12.40	128.19	128.19	0.00	0.00	10899.97	10899.97	13820.08	-2920.10
1+780.000	12.58	249.85	249.85	0.00	0.00	11149.82	11149.82	13820.08	-2670.25
1+800.000	24.05	366.27	366.27	0.00	0.00	11516.10	11516.10	13820.08	-2303.98
1+820.000	30.67	547.16	547.16	0.00	0.00	12063.26	12063.26	13820.08	-1756.81
1+840.000	26.72	573.90	573.90	0.00	0.00	12637.16	12637.16	13820.08	-1182.92
1+850.000	21.38	237.58	237.58	0.00	0.00	12874.73	12874.73	13820.08	-945.34
1+860.000	16.90	188.99	188.99	0.00	0.00	13063.72	13063.72	13820.08	-756.36
1+870.000	16.46	164.63	164.63	0.00	0.00	13228.35	13228.35	13820.08	-591.73
1+880.000	17.98	170.27	170.27	0.00	0.00	13398.62	13398.62	13820.08	-421.46
1+890.000	20.88	192.57	192.57	0.00	0.00	13591.19	13591.19	13820.08	-228.89
1+900.000	24.11	223.02	223.02	0.00	0.00	13814.21	13814.21	13820.08	-5.86
1+910.000	23.88	237.92	237.92	0.00	0.00	14052.13	14052.13	13820.08	232.06
1+920.000	21.38	224.24	224.24	0.00	0.00	14276.37	14276.37	13820.08	456.29
1+930.000	19.12	200.34	200.34	0.00	0.00	14476.71	14476.71	13820.08	656.63
1+940.000	18.60	186.55	186.55	0.00	0.00	14663.26	14663.26	13820.08	843.19
1+950.000	17.05	176.22	176.22	0.00	0.00	14839.49	14839.49	13820.08	1019.41
1+960.000	14.69	156.71	156.71	0.00	0.00	14996.19	14996.19	13820.08	1176.12
1+970.000	12.25	133.04	133.04	0.00	0.00	15129.23	15129.23	13820.08	1309.16
1+980.000	9.81	109.07	109.07	0.00	0.00	15238.31	15238.31	13820.08	1418.23
1+990.000	8.14	88.89	88.89	0.00	0.00	15327.19	15327.19	13820.08	1507.12
2+000.000	7.90	79.68	79.68	0.00	0.00	15406.87	15406.87	13820.08	1586.79
2+020.000	4.09	119.54	119.54	0.18	1.82	15526.41	15526.41	13821.90	1704.51
2+040.000	2.77	68.55	68.55	0.94	11.18	15594.96	15594.96	13833.08	1761.88
2+060.000	7.05	98.17	98.17	0.00	9.37	15693.13	15693.13	13842.45	1850.68
2+080.000	5.54	125.94	125.94	0.00	0.00	15819.07	15819.07	13842.45	1976.62

2+100.000	7.67	132.14	132.14	0.00	0.00	15951.21	15951.21	13842.45	2108.76
2+120.000	8.93	165.95	165.95	0.00	0.00	16117.16	16117.16	13842.45	2274.71
2+140.000	6.71	156.32	156.32	0.00	0.00	16273.49	16273.49	13842.45	2431.03
2+160.000	2.94	96.48	96.48	0.41	4.10	16369.97	16369.97	13846.55	2523.42
2+180.000	2.37	53.14	53.14	1.32	17.27	16423.11	16423.11	13863.82	2559.29
2+200.000	1.41	37.83	37.83	3.26	45.80	16460.95	16460.95	13909.62	2551.33
2+210.000	1.19	12.91	12.91	4.62	39.53	16473.86	16473.86	13949.15	2524.72
2+220.000	0.89	10.25	10.25	5.84	52.52	16484.11	16484.11	14001.67	2482.44
2+230.000	0.67	7.67	7.67	6.71	62.95	16491.78	16491.78	14064.62	2427.16
2+240.000	0.57	6.10	6.10	7.19	69.64	16497.88	16497.88	14134.26	2363.62
2+250.000	0.41	4.77	4.77	7.58	73.96	16502.65	16502.65	14208.22	2294.43
2+260.000	0.36	3.73	3.73	7.99	78.01	16506.38	16506.38	14286.23	2220.15
2+270.000	0.14	2.41	2.41	9.59	88.09	16508.79	16508.79	14374.33	2134.46
2+280.000	0.00	0.68	0.68	12.88	112.38	16509.47	16509.47	14486.70	2022.76
2+300.000	0.00	0.00	0.00	18.72	315.99	16509.47	16509.47	14802.69	1706.77
2+320.000	0.00	0.00	0.00	12.26	309.77	16509.47	16509.47	15112.46	1397.00
2+340.000	0.73	7.27	7.27	6.37	186.25	16516.73	16516.73	15298.71	1218.02
2+360.000	1.86	25.87	25.87	3.19	95.60	16542.60	16542.60	15394.31	1148.29
2+380.000	4.34	61.99	61.99	0.00	31.95	16604.59	16604.59	15426.26	1178.34
2+400.000	12.34	166.83	166.83	0.00	0.00	16771.43	16771.43	15426.26	1345.16
2+420.000	19.58	319.20	319.20	0.00	0.00	17090.63	17090.63	15426.26	1664.36
2+440.000	21.12	406.98	406.98	0.00	0.00	17497.61	17497.61	15426.26	2071.35
2+460.000	19.86	409.85	409.85	0.00	0.00	17907.46	17907.46	15426.26	2481.20
2+480.000	16.62	364.79	364.79	0.00	0.00	18272.25	18272.25	15426.26	2845.99
2+500.000	13.39	300.12	300.12	0.00	0.00	18572.37	18572.37	15426.26	3146.11
2+520.000	10.09	234.85	234.85	0.00	0.00	18807.22	18807.22	15426.26	3380.96
2+540.000	5.80	158.96	158.96	0.00	0.00	18966.18	18966.18	15426.26	3539.92
2+560.000	2.38	81.83	81.83	1.46	14.59	19048.01	19048.01	15440.85	3607.16
2+580.000	1.13	35.09	35.09	4.82	62.75	19083.10	19083.10	15503.60	3579.50
2+600.000	0.33	14.57	14.57	9.18	139.93	19097.67	19097.67	15643.53	3454.14
2+620.000	0.53	8.57	8.57	7.22	164.00	19106.25	19106.25	15807.53	3298.72
2+640.000	0.73	12.64	12.64	6.32	135.43	19118.89	19118.89	15942.96	3175.92
2+660.000	0.43	11.62	11.62	7.95	142.69	19130.51	19130.51	16085.65	3044.86
2+680.000	0.10	5.29	5.29	10.35	183.01	19135.80	19135.80	16268.66	2867.14
2+700.000	0.00	1.00	1.00	11.80	221.57	19136.80	19136.80	16490.24	2646.56
2+720.000	0.67	6.75	6.75	6.54	183.46	19143.55	19143.55	16673.69	2469.85
2+740.000	2.59	32.65	32.65	1.08	76.20	19176.20	19176.20	16749.89	2426.31
2+750.000	10.31	64.19	64.19	0.00	5.46	19240.39	19240.39	16755.35	2485.04
2+760.000	12.83	115.08	115.08	0.00	0.00	19355.47	19355.47	16755.35	2600.12
2+770.000	14.59	135.68	135.68	0.00	0.00	19491.16	19491.16	16755.35	2735.81
2+780.000	13.98	141.08	141.08	0.00	0.00	19632.24	19632.24	16755.35	2876.89
2+790.000	16.11	148.64	148.64	0.00	0.00	19780.88	19780.88	16755.35	3025.53
2+800.000	14.01	149.02	149.02	0.00	0.00	19929.90	19929.90	16755.35	3174.55
2+810.000	15.28	145.46	145.46	0.00	0.00	20075.36	20075.36	16755.35	3320.01
2+820.000	18.20	166.93	166.93	0.00	0.00	20242.29	20242.29	16755.35	3486.94
2+830.000	26.13	222.20	222.20	0.00	0.00	20464.49	20464.49	16755.35	3709.14
2+840.000	29.95	281.71	281.71	0.00	0.00	20746.20	20746.20	16755.35	3990.85

2+860.000	20.71	507.74	507.74	0.00	0.00	21253.94	21253.94	16755.35	4498.60
2+880.000	18.15	388.55	388.55	0.00	0.00	21642.50	21642.50	16755.35	4887.15
2+900.000	13.75	318.97	318.97	0.00	0.00	21961.47	21961.47	16755.35	5206.12
2+920.000	16.39	301.36	301.36	0.00	0.00	22262.83	22262.83	16755.35	5507.48
2+940.000	14.38	307.64	307.64	0.00	0.00	22570.47	22570.47	16755.35	5815.12
2+960.000	8.29	226.66	226.66	0.00	0.00	22797.13	22797.13	16755.35	6041.78
2+980.000	7.20	154.87	154.87	0.00	0.00	22952.00	22952.00	16755.35	6196.65
3+000.000	8.29	154.91	154.91	0.00	0.00	23106.90	23106.90	16755.35	6351.55
3+020.000	5.98	142.71	142.71	0.00	0.00	23249.61	23249.61	16755.35	6494.27
3+040.000	8.57	145.51	145.51	0.00	0.00	23395.12	23395.12	16755.35	6639.77
3+060.000	1.89	104.64	104.64	2.55	25.45	23499.76	23499.76	16780.80	6718.96
3+080.000	9.03	109.19	109.19	0.00	25.45	23608.95	23608.95	16806.25	6802.70
3+100.000	8.97	179.98	179.98	0.15	1.49	23788.93	23788.93	16807.74	6981.19
3+120.000	9.18	181.47	181.47	0.03	1.82	23970.40	23970.40	16809.56	7160.84
3+140.000	5.48	146.58	146.58	0.41	4.42	24116.98	24116.98	16813.98	7303.00
3+160.000	6.17	116.50	116.50	0.02	4.29	24233.49	24233.49	16818.27	7415.21
3+180.000	6.17	123.42	123.42	0.00	0.20	24356.91	24356.91	16818.48	7538.43
3+200.000	4.60	107.71	107.71	0.42	4.24	24464.62	24464.62	16822.72	7641.90
3+220.000	3.52	81.15	81.15	1.70	21.22	24545.77	24545.77	16843.94	7701.83
3+240.000	1.16	46.78	46.78	5.65	73.52	24592.56	24592.56	16917.46	7675.10
3+260.000	0.61	17.75	17.75	7.95	136.05	24610.31	24610.31	17053.51	7556.80
3+280.000	0.29	9.08	9.08	9.93	178.80	24619.39	24619.39	17232.30	7387.09
3+300.000	0.43	7.24	7.24	8.69	186.20	24626.62	24626.62	17418.50	7208.12
3+320.000	1.06	15.05	15.05	4.30	129.73	24641.67	24641.67	17548.24	7093.44
3+330.000	0.71	9.13	9.13	6.76	54.94	24650.80	24650.80	17603.17	7047.63
3+340.000	0.98	8.72	8.72	4.02	53.53	24659.52	24659.52	17656.70	7002.82
3+350.000	0.95	9.97	9.97	5.57	47.58	24669.49	24669.49	17704.27	6965.22
3+360.000	1.36	11.57	11.57	5.81	56.90	24681.06	24681.06	17761.17	6919.89
3+380.000	1.40	27.60	27.60	5.52	113.35	24708.65	24708.65	17874.52	6834.13
3+400.000	5.57	69.71	69.71	0.58	61.08	24778.36	24778.36	17935.60	6842.76
3+420.000	4.04	96.08	96.08	1.51	20.89	24874.44	24874.44	17956.50	6917.95
3+440.000	8.87	129.05	129.05	0.32	18.31	25003.50	25003.50	17974.80	7028.70
3+460.000	10.73	196.03	196.03	0.00	3.25	25199.53	25199.53	17978.05	7221.47
3+470.000	9.67	100.51	100.51	0.00	0.04	25300.03	25300.03	17978.09	7321.95
3+480.000	7.33	83.26	83.26	0.16	0.87	25383.29	25383.29	17978.95	7404.34
3+490.000	5.58	62.97	62.97	0.83	5.08	25446.26	25446.26	17984.04	7462.23
3+500.000	5.59	55.43	55.43	0.60	7.18	25501.70	25501.70	17991.22	7510.48
3+520.000	10.17	157.64	157.64	0.02	6.15	25659.34	25659.34	17997.37	7661.97
3+540.000	4.69	148.62	148.62	1.22	12.37	25807.96	25807.96	18009.74	7798.22
3+560.000	1.59	62.86	62.86	3.88	50.96	25870.82	25870.82	18060.70	7810.12
3+580.000	1.47	30.59	30.59	3.50	73.81	25901.41	25901.41	18134.51	7766.91
3+590.000	1.31	14.13	14.13	3.92	36.93	25915.54	25915.54	18171.44	7744.10
3+600.000	1.81	15.85	15.85	1.93	29.08	25931.40	25931.40	18200.53	7730.87
3+610.000	9.81	58.32	58.32	0.00	9.55	25989.72	25989.72	18210.08	7779.64
3+620.000	3.78	68.39	68.39	0.58	2.84	26058.10	26058.10	18212.91	7845.19
3+640.000	2.10	59.33	59.33	2.28	28.42	26117.44	26117.44	18241.34	7876.10
3+660.000	4.87	69.66	69.66	0.55	28.36	26187.10	26187.10	18269.70	7917.40

3+680.000	9.29	141.58	141.58	0.00	5.55	26328.68	26328.68	18275.25	8053.43
3+700.000	11.01	203.01	203.01	0.00	0.00	26531.69	26531.69	18275.25	8256.44
3+720.000	18.87	298.75	298.75	0.00	0.00	26830.44	26830.44	18275.25	8555.20
3+740.000	18.02	368.89	368.89	0.00	0.00	27199.34	27199.34	18275.25	8924.09
3+760.000	19.77	377.97	377.97	0.00	0.00	27577.31	27577.31	18275.25	9302.06
3+780.000	22.53	423.06	423.06	0.00	0.00	28000.36	28000.36	18275.25	9725.12
3+800.000	24.05	465.78	465.78	0.00	0.00	28466.15	28466.15	18275.25	10190.90
3+820.000	22.75	468.33	468.33	0.00	0.00	28934.47	28934.47	18275.25	10659.22
3+830.000	22.68	227.53	227.53	0.00	0.00	29162.00	29162.00	18275.25	10886.75
3+840.000	22.83	227.75	227.75	0.00	0.00	29389.75	29389.75	18275.25	11114.50
3+850.000	22.70	227.76	227.76	0.00	0.00	29617.51	29617.51	18275.25	11342.26
3+860.000	22.56	226.43	226.43	0.00	0.00	29843.94	29843.94	18275.25	11568.69
3+870.000	22.40	224.86	224.86	0.00	0.00	30068.79	30068.79	18275.25	11793.54
3+880.000	22.98	226.80	226.80	0.00	0.00	30295.59	30295.59	18275.25	12020.34
3+890.000	25.73	243.41	243.41	0.00	0.00	30539.00	30539.00	18275.25	12263.75
3+900.000	26.40	260.61	260.61	0.00	0.00	30799.61	30799.61	18275.25	12524.36
3+910.000	25.61	260.17	260.17	0.00	0.00	31059.78	31059.78	18275.25	12784.53
3+920.000	25.62	256.16	256.16	0.00	0.00	31315.94	31315.94	18275.25	13040.69
3+940.000	27.71	533.30	533.30	0.00	0.00	31849.23	31849.23	18275.25	13573.98
3+960.000	28.65	563.57	563.57	0.00	0.00	32412.80	32412.80	18275.25	14137.56
3+980.000	29.12	577.73	577.73	0.00	0.00	32990.53	32990.53	18275.25	14715.29
4+000.000	29.64	587.60	587.60	0.00	0.00	33578.13	33578.13	18275.25	15302.89
4+020.000	25.60	552.42	552.42	0.00	0.00	34130.56	34130.56	18275.25	15855.31
4+040.000	21.03	466.33	466.33	0.00	0.00	34596.89	34596.89	18275.25	16321.64
4+060.000	21.95	429.76	429.76	0.00	0.00	35026.65	35026.65	18275.25	16751.40
4+080.000	21.19	431.32	431.32	0.00	0.00	35457.97	35457.97	18275.25	17182.72
4+090.000	21.21	211.97	211.97	0.00	0.00	35669.94	35669.94	18275.25	17394.69
4+100.000	20.23	207.19	207.19	0.00	0.00	35877.13	35877.13	18275.25	17601.88
4+110.000	19.18	197.07	197.07	0.00	0.00	36074.21	36074.21	18275.25	17798.96
4+120.000	16.02	176.01	176.01	0.00	0.00	36250.22	36250.22	18275.25	17974.97
4+130.000	11.31	136.63	136.63	0.00	0.00	36386.85	36386.85	18275.25	18111.60
4+140.000	7.84	95.73	95.73	0.00	0.00	36482.58	36482.58	18275.25	18207.33
4+150.000	8.60	82.20	82.20	0.00	0.00	36564.78	36564.78	18275.25	18289.53
4+160.000	10.58	95.89	95.89	0.00	0.00	36660.67	36660.67	18275.25	18385.42
4+170.000	10.61	105.94	105.94	0.00	0.00	36766.61	36766.61	18275.25	18491.36
4+180.000	11.58	110.96	110.96	0.00	0.00	36877.57	36877.57	18275.25	18602.32
4+190.000	13.48	125.28	125.28	0.00	0.00	37002.85	37002.85	18275.25	18727.60
4+200.000	15.62	145.48	145.48	0.00	0.00	37148.33	37148.33	18275.25	18873.08
4+220.000	26.32	419.35	419.35	0.00	0.00	37567.68	37567.68	18275.25	19292.43
4+240.000	37.54	638.51	638.51	0.00	0.00	38206.19	38206.19	18275.25	19930.94
4+260.000	47.80	853.38	853.38	0.00	0.00	39059.57	39059.57	18275.25	20784.32
4+280.000	60.21	1080.09	1080.09	0.00	0.00	40139.66	40139.66	18275.25	21864.41
4+300.000	72.76	1329.67	1329.67	0.00	0.00	41469.32	41469.32	18275.25	23194.07
4+320.000	82.54	1552.96	1552.96	0.00	0.00	43022.29	43022.29	18275.25	24747.04
4+340.000	90.31	1728.45	1728.45	0.00	0.00	44750.73	44750.73	18275.25	26475.48
4+350.000	93.58	919.42	919.42	0.00	0.00	45670.15	45670.15	18275.25	27394.90
4+360.000	96.25	948.45	948.45	0.00	0.00	46618.60	46618.60	18275.25	28343.35

4+370.000	80.85	885.03	885.03	0.00	0.00	47503.63	47503.63	18275.25	29228.38
4+380.000	30.33	556.07	556.07	0.00	0.00	48059.70	48059.70	18275.25	29784.45
4+400.000	1.51	318.40	318.40	3.20	32.01	48378.09	48378.09	18307.25	30070.84
4+420.000	0.48	19.83	19.83	35.09	382.86	48397.92	48397.92	18690.12	29707.81
4+440.000	0.81	12.85	12.85	5.31	403.98	48410.77	48410.77	19094.10	29316.68
4+460.000	0.00	8.08	8.08	74.62	799.28	48418.86	48418.86	19893.38	28525.48
4+480.000	0.00	0.00	0.00	71.04	1456.58	48418.86	48418.86	21349.96	27068.89
4+500.000	0.00	0.00	0.00	59.71	1307.48	48418.86	48418.86	22657.44	25761.42
4+520.000	0.00	0.00	0.00	45.19	1049.00	48418.86	48418.86	23706.44	24712.42
4+540.000	0.00	0.00	0.00	35.24	804.28	48418.86	48418.86	24510.71	23908.14
4+560.000	0.00	0.00	0.00	31.35	665.89	48418.86	48418.86	25176.60	23242.25
4+580.000	0.00	0.00	0.00	28.52	598.78	48418.86	48418.86	25775.38	22643.47
4+600.000	0.00	0.00	0.00	28.41	569.36	48418.86	48418.86	26344.74	22074.11
4+620.000	0.00	0.00	0.00	27.31	557.18	48418.86	48418.86	26901.92	21516.93
4+640.000	0.00	0.00	0.00	30.03	573.37	48418.86	48418.86	27475.29	20943.56
4+660.000	21.56	215.55	215.55	0.00	300.31	48634.41	48634.41	27775.60	20858.80
4+670.000	41.19	314.41	314.41	0.00	0.00	48948.82	48948.82	27775.60	21173.21
4+680.000	83.77	624.20	624.20	0.00	0.00	49573.01	49573.01	27775.60	21797.41
4+690.000	45.89	645.09	645.09	0.00	0.00	50218.10	50218.10	27775.60	22442.50
4+700.000	16.42	307.75	307.75	0.00	0.00	50525.86	50525.86	27775.60	22750.25
4+710.000	2.66	93.54	93.54	4.83	24.58	50619.40	50619.40	27800.18	22819.22
4+720.000	0.35	14.45	14.45	14.98	100.15	50633.85	50633.85	27900.33	22733.52
4+730.000	0.00	1.69	1.69	21.20	182.38	50635.54	50635.54	28082.71	22552.83
4+740.000	0.00	0.00	0.00	26.72	241.36	50635.54	50635.54	28324.07	22311.48
4+750.000	0.00	0.00	0.00	31.67	294.05	50635.54	50635.54	28618.12	22017.43
4+760.000	0.00	0.00	0.00	36.17	341.67	50635.54	50635.54	28959.79	21675.76
4+770.000	0.00	0.00	0.00	39.48	381.03	50635.54	50635.54	29340.82	21294.72
4+780.000	0.00	0.00	0.00	41.31	406.88	50635.54	50635.54	29747.70	20887.84
4+800.000	0.00	0.00	0.00	42.38	838.93	50635.54	50635.54	30586.63	20048.91
4+820.000	0.00	0.00	0.00	30.41	727.91	50635.54	50635.54	31314.54	19321.00
4+840.000	0.00	0.00	0.00	17.68	480.89	50635.54	50635.54	31795.43	18840.11
4+860.000	0.00	0.00	0.00	11.55	292.25	50635.54	50635.54	32087.68	18547.86
4+880.000	0.88	8.80	8.80	4.78	163.23	50644.34	50644.34	32250.91	18393.44
4+890.000	2.00	14.32	14.32	1.50	31.43	50658.67	50658.67	32282.34	18376.33
4+900.000	4.20	30.79	30.79	0.00	7.54	50689.46	50689.46	32289.87	18399.58
4+910.000	3.74	39.48	39.48	0.00	0.00	50728.94	50728.94	32289.87	18439.07
4+920.000	1.83	27.76	27.76	1.88	9.44	50756.70	50756.70	32299.31	18457.39
4+930.000	0.77	12.95	12.95	5.11	35.03	50769.65	50769.65	32334.34	18435.30
4+940.000	0.00	3.82	3.82	9.53	73.28	50773.46	50773.46	32407.62	18365.84
4+950.000	0.00	0.00	0.00	14.45	119.90	50773.46	50773.46	32527.52	18245.94
4+960.000	0.00	0.00	0.00	15.15	147.72	50773.46	50773.46	32675.24	18098.22
4+970.000	0.92	4.80	4.80	8.20	116.08	50778.26	50778.26	32791.32	17986.94
4+980.000	4.40	27.26	27.26	0.51	43.06	50805.52	50805.52	32834.38	17971.14
4+990.000	10.56	75.32	75.32	0.00	2.48	50880.84	50880.84	32836.85	18043.98
5+000.000	11.44	109.68	109.68	0.00	0.00	50990.52	50990.52	32836.85	18153.67
5+010.000	9.07	101.41	101.41	0.01	0.07	51091.93	51091.93	32836.92	18255.01
5+020.000	7.03	78.95	78.95	0.22	1.22	51170.88	51170.88	32838.15	18332.73

5+030.000	6.03	63.78	63.78	0.54	3.92	51234.66	51234.66	32842.07	18392.59
5+040.000	5.33	55.31	55.31	0.81	6.90	51289.97	51289.97	32848.97	18441.01
5+060.000	3.55	88.00	88.00	1.27	20.93	51377.98	51377.98	32869.89	18508.08
5+080.000	3.33	68.83	68.83	1.44	27.14	51446.81	51446.81	32897.03	18549.78
5+100.000	2.77	60.96	60.96	1.92	33.62	51507.77	51507.77	32930.66	18577.11
5+120.000	2.94	57.10	57.10	1.69	36.14	51564.87	51564.87	32966.80	18598.07
5+140.000	2.82	57.68	57.68	1.60	32.94	51622.55	51622.55	32999.74	18622.81
5+160.000	4.06	68.80	68.80	1.00	25.99	51691.35	51691.35	33025.73	18665.62
5+180.000	2.63	66.88	66.88	1.59	25.88	51758.23	51758.23	33051.61	18706.61
5+200.000	3.55	61.81	61.81	1.46	30.51	51820.04	51820.04	33082.12	18737.92
5+220.000	2.28	58.25	58.25	2.52	39.83	51878.29	51878.29	33121.95	18756.34
5+240.000	2.16	44.31	44.31	2.43	49.54	51922.60	51922.60	33171.49	18751.11
5+260.000	4.34	64.97	64.97	0.63	30.63	51987.57	51987.57	33202.13	18785.44
5+270.000	4.24	42.91	42.91	0.27	4.47	52030.48	52030.48	33206.60	18823.88
5+280.000	3.21	37.62	37.62	0.33	2.94	52068.10	52068.10	33209.54	18858.56
5+290.000	3.05	31.62	31.62	0.57	4.43	52099.72	52099.72	33213.96	18885.75
5+300.000	1.92	25.09	25.09	1.55	10.52	52124.80	52124.80	33224.48	18900.32
5+310.000	1.77	18.60	18.60	1.77	16.51	52143.40	52143.40	33240.99	18902.41
5+320.000	3.67	27.40	27.40	0.21	9.84	52170.80	52170.80	33250.83	18919.97
5+330.000	9.42	65.67	65.67	0.00	1.05	52236.47	52236.47	33251.87	18984.60
5+340.000	13.13	112.83	112.83	0.00	0.00	52349.30	52349.30	33251.87	19097.43
5+350.000	14.73	139.28	139.28	0.00	0.00	52488.59	52488.59	33251.87	19236.71
5+360.000	16.43	155.72	155.72	0.00	0.00	52644.30	52644.30	33251.87	19392.43
5+370.000	18.11	172.56	172.56	0.00	0.00	52816.87	52816.87	33251.87	19564.99
5+380.000	19.60	188.45	188.45	0.00	0.00	53005.31	53005.31	33251.87	19753.44
5+400.000	22.19	417.87	417.87	0.00	0.00	53423.19	53423.19	33251.87	20171.32
5+420.000	26.81	490.05	490.05	0.00	0.00	53913.24	53913.24	33251.87	20661.37
5+440.000	27.38	541.93	541.93	0.00	0.00	54455.16	54455.16	33251.87	21203.29
5+460.000	25.40	527.78	527.78	0.00	0.00	54982.94	54982.94	33251.87	21731.07
5+480.000	26.40	517.95	517.95	0.00	0.00	55500.89	55500.89	33251.87	22249.02
5+500.000	26.18	525.75	525.75	0.00	0.00	56026.64	56026.64	33251.87	22774.77
5+520.000	27.10	532.73	532.73	0.00	0.00	56559.36	56559.36	33251.87	23307.49
5+540.000	25.59	526.89	526.89	0.00	0.00	57086.26	57086.26	33251.87	23834.39
5+560.000	21.96	475.58	475.58	0.00	0.00	57561.84	57561.84	33251.87	24309.96
5+580.000	15.35	373.15	373.15	0.00	0.00	57934.99	57934.99	33251.87	24683.12
5+600.000	8.93	242.78	242.78	0.00	0.00	58177.77	58177.77	33251.87	24925.90
5+620.000	5.15	140.73	140.73	0.02	0.17	58318.50	58318.50	33252.04	25066.46
5+640.000	5.02	101.68	101.68	0.00	0.18	58420.18	58420.18	33252.22	25167.97
5+660.000	3.33	83.50	83.50	0.39	3.91	58503.68	58503.68	33256.12	25247.56
5+680.000	2.75	60.77	60.77	0.97	13.62	58564.46	58564.46	33269.74	25294.71
5+700.000	5.74	84.92	84.92	0.00	9.72	58649.38	58649.38	33279.47	25369.91
5+720.000	7.51	132.50	132.50	0.00	0.00	58781.87	58781.87	33279.47	25502.40
5+740.000	5.87	133.79	133.79	0.00	0.00	58915.66	58915.66	33279.47	25636.19
5+760.000	2.38	82.51	82.51	1.55	15.46	58998.16	58998.16	33294.93	25703.23
5+780.000	1.19	35.67	35.67	5.17	67.13	59033.84	59033.84	33362.06	25671.78
5+800.000	0.92	21.06	21.06	5.63	107.96	59054.90	59054.90	33470.02	25584.88
5+820.000	0.82	17.38	17.38	5.53	111.61	59072.28	59072.28	33581.63	25490.65

5+830.000	1.22	10.22	10.22	3.52	45.22	59082.50	59082.50	33626.85	25455.65
5+840.000	1.88	15.46	15.46	1.55	25.36	59097.96	59097.96	33652.22	25445.74
5+850.000	2.74	23.00	23.00	0.07	8.11	59120.96	59120.96	33660.32	25460.64
5+860.000	4.57	36.47	36.47	0.00	0.34	59157.43	59157.43	33660.67	25496.77
5+870.000	5.86	52.09	52.09	0.00	0.00	59209.52	59209.52	33660.67	25548.85
5+880.000	6.84	63.32	63.32	0.00	0.00	59272.83	59272.83	33660.67	25612.17
5+900.000	7.08	139.02	139.02	0.00	0.00	59411.85	59411.85	33660.67	25751.18
5+920.000	5.72	128.09	128.09	0.00	0.00	59539.94	59539.94	33660.67	25879.27
5+940.000	7.18	129.00	129.00	0.00	0.00	59668.94	59668.94	33660.67	26008.27
5+960.000	11.13	183.09	183.09	0.00	0.00	59852.03	59852.03	33660.67	26191.36
5+980.000	16.41	275.39	275.39	0.00	0.00	60127.42	60127.42	33660.67	26466.75
5+990.000	18.07	171.87	171.87	0.00	0.00	60299.28	60299.28	33660.67	26638.62
6+000.000	18.09	179.30	179.30	0.00	0.00	60478.59	60478.59	33660.67	26817.92
6+010.000	18.06	179.22	179.22	0.00	0.00	60657.81	60657.81	33660.67	26997.14
6+020.000	20.96	193.81	193.81	0.00	0.00	60851.62	60851.62	33660.67	27190.95
6+030.000	22.34	215.09	215.09	0.00	0.00	61066.71	61066.71	33660.67	27406.04
6+040.000	21.31	216.49	216.49	0.00	0.00	61283.19	61283.19	33660.67	27622.53
6+050.000	17.41	191.82	191.82	0.00	0.00	61475.01	61475.01	33660.67	27814.35
6+060.000	12.74	149.24	149.24	0.00	0.00	61624.26	61624.26	33660.67	27963.59
6+080.000	11.75	244.86	244.86	0.00	0.00	61869.11	61869.11	33660.67	28208.45
6+100.000	8.74	204.90	204.90	0.00	0.00	62074.02	62074.02	33660.67	28413.35
6+120.000	6.53	152.72	152.72	0.07	0.70	62226.73	62226.73	33661.37	28565.36
6+140.000	2.59	91.20	91.20	1.82	18.92	62317.94	62317.94	33680.29	28637.65
6+160.000	1.51	41.01	41.01	3.99	58.11	62358.95	62358.95	33738.40	28620.55
6+180.000	2.12	36.29	36.29	2.33	63.21	62395.24	62395.24	33801.61	28593.64
6+200.000	0.96	30.83	30.83	6.77	91.04	62426.07	62426.07	33892.65	28533.42
6+220.000	1.35	23.16	23.16	6.77	135.47	62449.23	62449.23	34028.12	28421.11
6+240.000	0.60	19.54	19.54	13.64	204.16	62468.77	62468.77	34232.28	28236.48
6+260.000	0.42	10.21	10.21	12.44	260.82	62478.98	62478.98	34493.10	27985.87
6+280.000	1.11	15.32	15.32	8.64	210.80	62494.29	62494.29	34703.90	27790.39
6+300.000	1.49	25.98	25.98	6.28	149.23	62520.27	62520.27	34853.13	27667.14
6+320.000	2.27	37.57	37.57	3.44	97.20	62557.84	62557.84	34950.33	27607.52
6+340.000	1.19	34.65	34.65	8.45	118.85	62592.50	62592.50	35069.18	27523.31
6+360.000	0.22	14.14	14.14	20.68	291.31	62606.63	62606.63	35360.49	27246.14
6+380.000	0.23	4.53	4.53	25.03	457.06	62611.16	62611.16	35817.56	26793.61
6+400.000	0.83	10.59	10.59	18.15	431.74	62621.75	62621.75	36249.29	26372.46
6+420.000	1.31	21.33	21.33	11.83	299.79	62643.08	62643.08	36549.09	26094.00
6+440.000	1.59	28.98	28.98	11.37	231.97	62672.07	62672.07	36781.06	25891.01
6+460.000	1.65	32.38	32.38	8.11	194.72	62704.44	62704.44	36975.78	25728.67
6+480.000	2.78	44.24	44.24	4.29	123.98	62748.68	62748.68	37099.75	25648.93
6+500.000	4.29	70.64	70.64	1.75	60.41	62819.32	62819.32	37160.16	25659.16
6+520.000	5.84	101.27	101.27	0.22	19.68	62920.60	62920.60	37179.84	25740.76
6+540.000	10.06	159.05	159.05	0.00	2.19	63079.65	63079.65	37182.03	25897.62
6+560.000	14.49	245.50	245.50	0.00	0.00	63325.15	63325.15	37182.03	26143.12
6+580.000	12.85	273.36	273.36	0.00	0.00	63598.51	63598.51	37182.03	26416.48
6+600.000	12.67	255.15	255.15	0.00	0.00	63853.66	63853.66	37182.03	26671.63
6+620.000	3.22	158.90	158.90	0.02	0.22	64012.57	64012.57	37182.26	26830.31

6+640.000	1.15	43.74	43.74	5.40	54.22	64056.31	64056.31	37236.48	26819.83
6+660.000	1.29	24.43	24.43	5.27	106.70	64080.73	64080.73	37343.18	26737.55
6+680.000	1.10	23.89	23.89	6.25	115.21	64104.62	64104.62	37458.40	26646.23
6+700.000	0.96	20.52	20.52	7.96	142.09	64125.14	64125.14	37600.48	26524.66
6+720.000	0.55	15.08	15.08	9.41	173.71	64140.21	64140.21	37774.19	26366.02
6+740.000	0.38	9.32	9.32	10.56	199.72	64149.53	64149.53	37973.91	26175.63
6+760.000	0.00	3.79	3.79	16.17	267.27	64153.33	64153.33	38241.18	25912.15
6+780.000	0.00	0.00	0.00	14.83	309.96	64153.33	64153.33	38551.14	25602.19
6+800.000	0.00	0.00	0.00	14.41	292.37	64153.33	64153.33	38843.51	25309.82
6+820.000	0.13	1.27	1.27	11.18	255.85	64154.60	64154.60	39099.36	25055.24
6+840.000	0.20	3.29	3.29	8.93	201.09	64157.89	64157.89	39300.45	24857.44
6+860.000	0.13	3.32	3.32	9.18	181.09	64161.21	64161.21	39481.53	24679.68
6+880.000	0.94	10.69	10.69	5.27	144.47	64171.90	64171.90	39626.00	24545.89
6+900.000	0.76	17.02	17.02	9.56	148.34	64188.92	64188.92	39774.34	24414.58
6+920.000	0.35	11.12	11.12	14.74	242.99	64200.04	64200.04	40017.33	24182.71
6+940.000	1.60	19.48	19.48	5.49	202.24	64219.52	64219.52	40219.58	23999.95

ANEXO 10: Informes ICAFIR

Proyecto:	GUADALEN
Referencia:	
Autor:	
Fecha:	lunes, 10 de julio de 2017
Itinerario:	

Tramo 0 PK 0+00 al PK 6950+00

Solicitaciones de cálculo
Tráfico

Categoría:	T4B
Ejes de cálculo:	124.185

Clima

Zona térmica:	ZT2
Zona pluviométrica:	ZPS

Sección de Firme ⁽¹⁾

Sección válida	Capa	Espesor
	Mezcla Semidensa	4 cm
	Mezcla Semidensa	6 cm
	Zahorra Artificial	15 cm
	Zahorra Artificial	20 cm

$$\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 210.880}{\text{Ejes equivalentes } 124.185} = 1.70$$

(1) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 210.880 > 124.185

Subtramo 0 PK 0+00 al PK 6950+00

Sección de Cimiento de Firme ⁽⁰⁾

Sección válida	Capa	Espesor
 Desmonte	Suelo Seleccionado Tipo 2	20 cm
	Suelo Seleccionado Tipo 2	30 cm
	Suelo Tolerable - CBR 3 Terreno natural subyacente	Indefinido

(0) La sección[Tramo 0 · Subtramo 0 · Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 206,38 mm/100, módulo de compresibilidad 69,80 MPa



ICAFIR 2006

Proyecto:	GUADALEN	Itinerario:	Referencia:	Autor:	Fecha:	7/10/2017

Firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 6950+10

Mezcla Semidensa / 4 cm
Mezcla Semidensa / 6 cm
Zahorra Artificial / 15 cm
Zahorra Artificial / 20 cm

Cimiento del firme

Tramo 0
PK 0+00 al PK 6950+10
Categoría Baja. Módulo equivalente > 60 MPa
Subtramo 0
Desmonte
PK 0+00 al PK 6950+10



Suelo Seleccionado Tipo 2 / 20 cm
Suelo Seleccionado Tipo 2 / 30 cm
Suelo Tolerable - CBR 3 / Indefinido
Terreno natural subyacente

Sección de Firme - Contacto adherente

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	ϵt (1)	ϵt (2)
0	4,00	6000	0,33				
				Superior	0,00	1,902579E-004	2,416273E-004
				Inferior	4,00	3,337382E-005	5,153412E-005
1	6,00	6000	0,33				
				Superior	4,00	3,337382E-005	5,153412E-005
				Inferior	10,00	-1,728952E-004	-2,032087E-004
2	15,00	500	0,35				
				Superior	10,00	-1,728952E-004	-2,032087E-004
				Inferior	25,00	-1,854014E-004	-2,715954E-004
3	20,00	180	0,35				
				Superior	25,00	-1,854014E-004	-2,715954E-004
				Inferior	45,00	-1,566535E-004	-2,631886E-004
4	#iNUM!	60	0,35				
				Superior	45,00	-1,566535E-004	-2,631886E-004

Sección de Firme - Contacto deslizante

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	ϵt (1)	ϵt (2)
0	4,00	6000	0,33				
				Superior	0,00	2,115021E-004	2,754268E-004
				Inferior	4,00	3,632117E-005	5,522594E-005
1	6,00	6000	0,33				
				Superior	4,00	3,632117E-005	5,522594E-005
				Inferior	10,00	-1,968047E-004	-2,439469E-004
2	15,00	500	0,35				
				Superior	10,00	-1,968047E-004	-2,439469E-004
				Inferior	25,00	-3,215431E-004	-4,829767E-004
3	20,00	180	0,35				
				Superior	25,00	1,490809E-004	2,397203E-004
				Inferior	45,00	-1,105869E-004	-1,681145E-004
4	#iNUM!	60	0,35				
				Superior	45,00	-1,105869E-004	-1,681145E-004

Sección de Firme - Valores medios

Capa	Esp. cm	E MPa	v	Lado	Prof. cm	ϵt (1)	ϵt (2)
0	4,00	6000	0,33				
				Superior	0,00	2,008800E-004	2,585271E-004
				Inferior	4,00	3,484750E-005	5,338003E-005
1	6,00	6000	0,33				
				Superior	4,00	3,484750E-005	5,338003E-005
				Inferior	10,00	-1,848499E-004	-2,235778E-004
2	15,00	500	0,35				
				Superior	10,00	-1,848499E-004	-2,235778E-004
				Inferior	25,00	-2,534722E-004	-3,772861E-004
3	20,00	180	0,35				
				Superior	25,00	-1,816026E-005	-1,593757E-005
				Inferior	45,00	-1,336202E-004	-2,156516E-004
4	#iNUM!	60	0,35				
				Superior	45,00	-1,336202E-004	-2,156516E-004



ICAFIR 2006

(1) Bajo rueda simple. (2) Bajo una de las ruedas gemelas. (3) Bajo el centro de las ruedas gemelas.

ϵ_t (3)	ϵ_v (1)	ϵ_v (2)	ϵ_v (3)	σ_t (1) MPa	σ_t (2) MPa
2,249049E-004	-9,742806E-005	-1,135688E-004	-1,252989E-004	2,097832E+000	2,404362E+000
5,760199E-005	3,834889E-005	2,947223E-005	-4,491674E-005	6,107336E-001	7,368918E-001
5,760199E-005	3,834889E-005	2,947223E-005	-4,491674E-005	6,107336E-001	7,368918E-001
-1,760080E-004	1,965048E-004	1,994416E-004	8,777400E-005	-1,433639E+000	-1,571178E+000
-1,760080E-004	4,763334E-004	4,935416E-004	2,507561E-004	-7,627740E-003	-1,276592E-002
-2,873615E-004	2,783498E-004	3,414950E-004	3,367910E-004	-1,086160E-001	-1,483194E-001
-2,873615E-004	4,182374E-004	5,159591E-004	5,092633E-004	-1,734148E-002	-2,625612E-002
-2,803982E-004	2,448315E-004	3,657039E-004	3,987209E-004	-3,153888E-002	-4,942032E-002
-2,803982E-004	3,970870E-004	6,040794E-004	6,556610E-004	-2,618229E-003	-4,113226E-003

ϵ_t (3)	ϵ_v (1)	ϵ_v (2)	ϵ_v (3)	σ_t (1) MPa	σ_t (2) MPa
2,617624E-004	-1,183552E-004	-1,408584E-004	-1,549463E-004	2,288079E+000	2,680914E+000
6,201364E-005	3,481169E-005	2,660836E-005	-4,862287E-005	6,343524E-001	7,607532E-001
6,201364E-005	3,481169E-005	2,660836E-005	-4,862287E-005	6,343524E-001	7,607532E-001
-2,194565E-004	2,180392E-004	2,324013E-004	1,246114E-004	-1,656592E+000	-1,921436E+000
-2,194565E-004	4,797225E-004	5,095974E-004	2,712249E-004	-3,568129E-002	-5,158687E-002
-5,118645E-004	4,180897E-004	5,299489E-004	5,335056E-004	-2,163107E-001	-2,996450E-001
2,544582E-004	3,893065E-005	3,934142E-005	2,405601E-005	7,231405E-002	1,022298E-001
-1,831649E-004	2,367689E-004	3,256323E-004	3,547180E-004	-1,231901E-002	-1,429091E-002
-1,831649E-004	4,721196E-004	6,824616E-004	7,399158E-004	8,097032E-003	1,373862E-002

ϵ_t (3)	ϵ_v (1)	ϵ_v (2)	ϵ_v (3)	σ_t (1) MPa	σ_t (2) MPa
2,433336E-004	-1,078916E-004	-1,272136E-004	-1,401226E-004	2,192956E+000	2,542638E+000
5,980781E-005	3,658029E-005	2,804030E-005	-4,676980E-005	6,225430E-001	7,488225E-001
5,980781E-005	3,658029E-005	2,804030E-005	-4,676980E-005	6,225430E-001	7,488225E-001
-1,977323E-004	2,072720E-004	2,159214E-004	1,061927E-004	-1,545115E+000	-1,746307E+000
-1,977323E-004	4,780279E-004	5,015695E-004	2,609905E-004	-2,165452E-002	-3,217639E-002
-3,996130E-004	3,482197E-004	4,357219E-004	4,351483E-004	-1,624634E-001	-2,239822E-001
-1,645169E-005	2,285840E-004	2,776503E-004	2,666597E-004	2,748629E-002	3,798684E-002
-2,317815E-004	2,408002E-004	3,456681E-004	3,767195E-004	-2,192894E-002	-3,185561E-002
-2,317815E-004	4,346033E-004	6,432705E-004	6,977884E-004	2,739401E-003	4,812698E-003

Fecha: 21/08/2017

σ_t (3) MPa	σ_v (1) MPa	σ_v (2) MPa	σ_v (3) MPa
1,557518E+000	8,000010E-001	8,019739E-001	-2,234879E-002
5,026515E-001	6,331775E-001	6,373645E-001	4,016102E-002
5,026515E-001	6,331775E-001	6,373645E-001	4,016102E-002
-1,052173E+000	2,328273E-001	2,452897E-001	1,378215E-001
-2,023931E-002	2,328273E-001	2,452897E-001	1,378215E-001
-1,533155E-001	6,314369E-002	7,875114E-002	7,785209E-002
-2,836455E-002	6,314369E-002	7,875114E-002	7,785209E-002
-5,343564E-002	2,199246E-002	3,443202E-002	3,711357E-002
-4,489062E-003	2,199246E-002	3,443202E-002	3,711357E-002

σ_t (3) MPa	σ_v (1) MPa	σ_v (2) MPa	σ_v (3) MPa
1,879528E+000	8,000009E-001	8,029353E-001	-3,609914E-004
5,334504E-001	6,275427E-001	6,316514E-001	3,433836E-002
5,334504E-001	6,275427E-001	6,316514E-001	3,433836E-002
-1,431996E+000	2,148843E-001	2,275036E-001	1,201900E-001
-6,154385E-002	2,148843E-001	2,275036E-001	1,201900E-001
-3,123209E-001	5,762735E-002	7,551262E-002	7,485318E-002
1,055735E-001	5,762735E-002	7,551262E-002	7,485318E-002
-1,607805E-002	3,399510E-002	5,154200E-002	5,563967E-002
1,461387E-002	3,399510E-002	5,154200E-002	5,563967E-002

σ_t (3) MPa	σ_v (1) MPa	σ_v (2) MPa	σ_v (3) MPa
1,718523E+000	8,000009E-001	8,024546E-001	-1,135489E-002
5,180510E-001	6,303601E-001	6,345079E-001	3,724969E-002
5,180510E-001	6,303601E-001	6,345079E-001	3,724969E-002
-1,242084E+000	2,238558E-001	2,363967E-001	1,290058E-001
-4,089158E-002	2,238558E-001	2,363967E-001	1,290058E-001
-2,328182E-001	6,038552E-002	7,713188E-002	7,635264E-002
3,860446E-002	6,038552E-002	7,713188E-002	7,635264E-002
-3,475685E-002	2,799378E-002	4,298701E-002	4,637662E-002
5,062402E-003	2,799378E-002	4,298701E-002	4,637662E-002

Fecha: 21/08/2017



ANEXO 11: Cálculo de materiales

Informe de materiales

Alineación: Eje acceso

Grupo de líneas de muestreo: SECCIÓN TÍPICA - CARRETERA

	Tipo de área	Área	Vol. incrementa l	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	0.00	0.00
	INTERMEDIA MBC S	0.49	0.00	0.00
	BASE Zahorra Artificial	3.00	0.00	0.00
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	6.43
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	9.77
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	60.01
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	94.58
P.K.: 0+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	12.87
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	19.55
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	120.02
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	189.17

P.K.: 0+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	19.30
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	29.33
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	180.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	283.75
P.K.: 0+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	25.73
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	39.10
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	240.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	378.33
P.K.: 0+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	32.17
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	48.88
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	300.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	472.92
P.K.: 0+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	38.60
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	58.65
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	360.06

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	567.50
P.K.: 0+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	45.03
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	68.43
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	420.07
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	662.08
P.K.: 0+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	51.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	78.20
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	480.08
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	756.67
P.K.: 0+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	57.90
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	87.98
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	540.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	851.25
P.K.: 0+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	64.33
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	97.75

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	600.10
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	945.83
P.K.: 0+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	70.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	107.53
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	660.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	1040.42
P.K.: 0+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	77.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	117.30
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	720.12
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	1135.00
P.K.: 0+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	83.63
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	127.07
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	780.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.51	1229.51
P.K.: 0+300.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	90.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	136.85
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	840.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.31	1323.82
P.K.: 0+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	96.50
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	146.62
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	899.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.11	1417.93
P.K.: 0+330.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	99.71
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	151.50
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	929.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1464.94
P.K.: 0+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	102.93
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	156.38
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	959.79

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1511.95
P.K.: 0+350.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	106.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	161.27
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	989.71
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1558.96
P.K.: 0+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	109.36
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	166.15
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1019.64
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1605.97
P.K.: 0+370.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	112.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	171.04
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1049.57
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1652.98
P.K.: 0+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	115.79
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	175.92

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1079.50
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1699.99
P.K.: 0+390.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	119.01
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	180.80
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1109.43
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1747.00
P.K.: 0+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	122.23
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	185.69
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1139.35
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1794.01
P.K.: 0+410.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	125.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	190.57
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1169.28
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1841.02
P.K.: 0+420.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	128.66
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	195.46
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1199.21
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	1888.03
P.K.: 0+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	135.09
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	205.23
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.88	1259.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.11	1982.14
P.K.: 0+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	141.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	215.00
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	1319.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.31	2076.45
P.K.: 0+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	147.96
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	224.77
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	1379.02

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.51	2170.96
P.K.: 0+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	154.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	234.55
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	1439.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	2265.54
P.K.: 0+520.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	160.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	244.32
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	1499.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	2360.13
P.K.: 0+540.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	167.26
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	254.10
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	1559.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	2454.71
P.K.: 0+560.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	173.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	263.87

	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	1619.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.49	2549.20
P.K.: 0+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	180.12
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	273.64
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.93	1678.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.28	2643.49
P.K.: 0+590.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	183.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	278.53
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.94	1708.90
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.06	2690.54
P.K.: 0+600.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	186.55
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	283.41
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1738.83
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	2737.56
P.K.: 0+610.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	189.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	288.29
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1768.76
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	2784.57
P.K.: 0+620.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	192.99
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	293.18
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1798.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	2831.58
P.K.: 0+630.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	196.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	298.06
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1828.61
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	2878.59
P.K.: 0+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	199.42
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	302.95
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	1858.54

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	2925.60
P.K.: 0+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	205.85
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	312.72
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.88	1918.42
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.11	3019.71
P.K.: 0+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	212.28
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	322.49
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	1978.36
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.32	3114.03
P.K.: 0+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	218.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	332.26
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	2038.35
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.51	3208.54
P.K.: 0+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	225.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	342.04

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2098.36
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3303.12
P.K.: 0+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	231.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	351.81
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2158.37
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3397.71
P.K.: 0+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	238.02
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	361.59
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2218.38
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3492.29
P.K.: 0+780.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	244.45
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	371.36
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2278.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3586.87
P.K.: 0+800.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	250.88
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	381.14
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2338.40
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3681.46
P.K.: 0+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	257.32
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	390.91
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2398.41
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3776.04
P.K.: 0+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	263.75
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	400.69
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2458.42
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3870.62
P.K.: 0+860.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	270.18
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	410.46
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2518.43

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	3965.21
P.K.: 0+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	276.62
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	420.24
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2578.45
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4059.79
P.K.: 0+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	283.05
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	430.01
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2638.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4154.37
P.K.: 0+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	289.48
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	439.79
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2698.47
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4248.96
P.K.: 0+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	295.92
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	449.56

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2758.48
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4343.54
P.K.: 0+960.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	302.35
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	459.34
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2818.49
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4438.12
P.K.: 0+980.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	308.78
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	469.11
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2878.50
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4532.71
P.K.: 1+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	315.22
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	478.89
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2938.51
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4627.29
P.K.: 1+020.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	321.65
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	488.66
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	2998.52
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4721.87
P.K.: 1+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	328.08
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	498.44
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3058.53
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4816.46
P.K.: 1+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	334.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	508.21
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3118.54
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	4911.04
P.K.: 1+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	340.95
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	517.99
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3178.55

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5005.62
P.K.: 1+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	347.38
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	527.76
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3238.56
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5100.21
P.K.: 1+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	353.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	537.54
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3298.57
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5194.79
P.K.: 1+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	360.25
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	547.31
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3358.58
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5289.37
P.K.: 1+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	366.68
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	557.09

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3418.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5383.96
P.K.: 1+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	373.12
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	566.86
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3478.60
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5478.54
P.K.: 1+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	379.55
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	576.64
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3538.61
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5573.12
P.K.: 1+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	385.98
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	586.41
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3598.62
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5667.71
P.K.: 1+240.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	392.42
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	596.19
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	3658.63
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	5762.29
P.K.: 1+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	398.85
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	605.96
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.00	3718.63
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.55	5856.84
P.K.: 1+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	405.28
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	615.73
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.96	3778.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.39	5951.23
P.K.: 1+300.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	411.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	625.50
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.89	3838.49

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.16	6045.39
P.K.: 1+310.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	414.93
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	630.39
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	3868.42
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6092.41
P.K.: 1+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	418.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	635.27
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	3898.34
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6139.42
P.K.: 1+330.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	421.36
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	640.16
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	3928.27
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6186.43
P.K.: 1+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	424.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	645.04

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	3958.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6233.44
P.K.: 1+350.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	427.80
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	649.93
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	3988.13
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6280.45
P.K.: 1+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	431.01
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	654.81
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4018.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6327.46
P.K.: 1+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	437.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	664.58
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.89	4077.95
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.16	6421.62
P.K.: 1+400.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	443.88
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	674.35
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.95	4137.90
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.37	6516.00
P.K.: 1+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	450.31
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	684.13
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.97	4197.87
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.42	6610.41
P.K.: 1+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	456.74
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	693.90
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.92	4257.79
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.25	6704.66
P.K.: 1+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	463.17
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	703.67
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.87	4317.66

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.08	6798.74
P.K.: 1+470.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	466.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	708.55
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4347.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6845.75
P.K.: 1+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	469.61
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	713.43
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4377.51
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6892.76
P.K.: 1+490.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	472.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	718.32
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4407.44
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6939.77
P.K.: 1+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	476.04
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	723.20

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4437.37
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	6986.78
P.K.: 1+510.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	479.25
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	728.09
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4467.30
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7033.79
P.K.: 1+520.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	482.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	732.97
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4497.23
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7080.80
P.K.: 1+530.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	485.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	737.85
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4527.15
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7127.81
P.K.: 1+540.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	488.90
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	742.74
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4557.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	7174.83
P.K.: 1+560.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	495.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	752.51
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.90	4616.99
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.19	7269.02
P.K.: 1+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	501.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	762.28
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.97	4676.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.43	7363.45
P.K.: 1+600.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	508.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	772.06
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	4736.96

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.57	7458.02
P.K.: 1+620.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	514.63
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	781.83
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	4796.95
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.49	7552.51
P.K.: 1+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	521.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	791.60
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.93	4856.87
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.28	7646.79
P.K.: 1+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	527.50
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	801.37
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	4916.75
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.09	7740.88
P.K.: 1+670.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	530.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	806.26

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4946.68
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7787.89
P.K.: 1+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	533.93
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	811.14
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	4976.61
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7834.90
P.K.: 1+690.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	537.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	816.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5006.53
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7881.91
P.K.: 1+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	540.36
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	820.91
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5036.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7928.92
P.K.: 1+710.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	543.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	825.79
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5066.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	7975.93
P.K.: 1+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	546.80
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	830.68
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5096.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8022.94
P.K.: 1+730.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	550.01
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	835.56
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5126.25
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8069.95
P.K.: 1+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	553.23
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	840.44
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5156.17

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8116.96
P.K.: 1+750.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	556.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	845.33
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5186.10
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8163.97
P.K.: 1+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	559.66
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	850.21
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5216.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	8210.99
P.K.: 1+780.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	566.09
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	859.98
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.90	5275.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.19	8305.18
P.K.: 1+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	572.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	869.75

	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.93	5335.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.29	8399.46
P.K.: 1+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	578.96
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	879.53
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	5395.78
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.26	8493.72
P.K.: 1+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	585.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	889.29
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	5455.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.13	8587.85
P.K.: 1+850.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	588.61
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	894.18
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5485.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8634.85
P.K.: 1+860.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	591.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	899.06
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5515.52
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8681.86
P.K.: 1+870.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	595.04
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	903.95
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5545.45
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8728.87
P.K.: 1+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	598.25
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	908.83
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5575.38
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8775.88
P.K.: 1+890.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	601.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	913.72
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5605.31

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8822.89
P.K.: 1+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	604.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	918.60
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5635.24
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8869.90
P.K.: 1+910.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	607.90
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	923.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5665.16
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8916.91
P.K.: 1+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	611.12
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	928.37
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5695.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	8963.92
P.K.: 1+930.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	614.33
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	933.25

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5725.02
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9010.93
P.K.: 1+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	617.55
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	938.14
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5754.95
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9057.94
P.K.: 1+950.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	620.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	943.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5784.88
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9104.95
P.K.: 1+960.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	623.98
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	947.90
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5814.80
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9151.96
P.K.: 1+970.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	627.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	952.79
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5844.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9198.97
P.K.: 1+980.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	630.41
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	957.67
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5874.66
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9245.98
P.K.: 1+990.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	633.63
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	962.56
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5904.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9292.99
P.K.: 2+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	636.85
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	967.44
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	5934.52

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	9340.00
P.K.: 2+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	643.28
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	977.21
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	5994.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.09	9434.09
P.K.: 2+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	649.71
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	986.98
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.93	6054.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.28	9528.38
P.K.: 2+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	656.14
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	996.76
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	6114.30
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.49	9622.87
P.K.: 2+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	662.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1006.53

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	6174.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	9717.45
P.K.: 2+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	669.01
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1016.31
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	6234.33
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	9812.03
P.K.: 2+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	675.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1026.08
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	6294.34
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	9906.62
P.K.: 2+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	681.88
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1035.86
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	6354.35
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	10001.20
P.K.: 2+160.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	688.31
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1045.63
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.00	6414.35
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.56	10095.76
P.K.: 2+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	694.74
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1055.40
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.96	6474.31
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.41	10190.17
P.K.: 2+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	701.18
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1065.17
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.90	6534.21
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.18	10284.35
P.K.: 2+210.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	704.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1070.06
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6564.14

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	10331.37
P.K.: 2+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	707.61
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1074.94
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6594.07
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10378.38
P.K.: 2+230.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	710.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1079.83
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6624.00
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10425.39
P.K.: 2+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	714.04
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1084.71
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6653.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10472.40
P.K.: 2+250.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	717.26
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1089.59

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6683.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10519.42
P.K.: 2+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	720.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1094.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6713.79
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10566.43
P.K.: 2+270.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	723.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1099.36
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	6743.71
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	10613.44
P.K.: 2+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	726.90
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1104.25
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.94	6773.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	47.04	10660.47
P.K.: 2+300.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	733.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1114.02
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	6833.56
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.24	10754.71
P.K.: 2+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	739.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1123.79
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	6893.54
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.47	10849.18
P.K.: 2+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	746.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1133.57
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	6953.55
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	10943.76
P.K.: 2+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	752.64
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1143.34
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7013.56

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11038.35
P.K.: 2+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	759.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1153.12
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7073.57
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11132.93
P.K.: 2+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	765.50
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1162.89
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7133.58
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11227.51
P.K.: 2+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	771.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1172.67
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7193.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11322.10
P.K.: 2+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	778.37
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1182.44

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7253.61
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11416.68
P.K.: 2+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	784.80
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1192.22
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7313.62
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11511.26
P.K.: 2+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	791.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1201.99
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7373.63
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11605.85
P.K.: 2+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	797.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1211.77
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7433.64
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11700.43
P.K.: 2+520.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	804.10
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1221.54
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7493.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11795.01
P.K.: 2+540.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	810.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1231.32
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7553.66
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11889.60
P.K.: 2+560.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	816.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1241.09
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7613.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	11984.18
P.K.: 2+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	823.40
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1250.87
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7673.68

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12078.76
P.K.: 2+600.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	829.84
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1260.64
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7733.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12173.35
P.K.: 2+620.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	836.27
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1270.42
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7793.70
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12267.93
P.K.: 2+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	842.70
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1280.19
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7853.71
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12362.51
P.K.: 2+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	849.14
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1289.97

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7913.72
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12457.10
P.K.: 2+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	855.57
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1299.74
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	7973.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	12551.68
P.K.: 2+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	862.00
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1309.52
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.00	8033.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.55	12646.23
P.K.: 2+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	868.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1319.29
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.96	8093.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.40	12740.63
P.K.: 2+740.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	874.87
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1329.06
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.90	8153.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.17	12834.80
P.K.: 2+750.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	878.08
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1333.94
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8183.52
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	12881.81
P.K.: 2+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	881.30
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1338.83
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8213.45
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	12928.82
P.K.: 2+770.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	884.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1343.71
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8243.37

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	12975.83
P.K.: 2+780.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	887.73
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1348.60
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8273.30
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13022.84
P.K.: 2+790.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	890.95
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1353.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8303.23
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13069.85
P.K.: 2+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	894.16
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1358.36
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8333.16
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13116.86
P.K.: 2+810.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	897.38
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1363.25

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8363.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13163.87
P.K.: 2+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	900.60
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1368.13
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8393.01
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13210.88
P.K.: 2+830.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	903.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1373.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8422.94
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13257.89
P.K.: 2+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	907.03
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1377.90
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	8452.87
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	13304.90
P.K.: 2+860.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	913.46
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1387.67
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.87	8512.74
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.09	13398.99
P.K.: 2+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	919.89
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1397.44
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	8572.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.27	13493.26
P.K.: 2+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	926.33
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1407.21
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	8632.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.48	13587.74
P.K.: 2+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	932.76
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1416.99
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8692.66

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	13682.32
P.K.: 2+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	939.19
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1426.76
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8752.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	13776.91
P.K.: 2+960.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	945.63
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1436.54
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8812.68
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	13871.49
P.K.: 2+980.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	952.06
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1446.31
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8872.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	13966.07
P.K.: 3+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	958.49
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1456.09

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8932.70
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14060.66
P.K.: 3+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	964.93
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1465.86
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	8992.71
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14155.24
P.K.: 3+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	971.36
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1475.64
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9052.72
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14249.82
P.K.: 3+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	977.79
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1485.41
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9112.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14344.41
P.K.: 3+080.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	984.23
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1495.19
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9172.74
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14438.99
P.K.: 3+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	990.66
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1504.96
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9232.76
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14533.57
P.K.: 3+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	997.09
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1514.74
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9292.77
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14628.16
P.K.: 3+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1003.53
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1524.51
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9352.78

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14722.74
P.K.: 3+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1009.96
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1534.29
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9412.79
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14817.32
P.K.: 3+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1016.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1544.06
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9472.80
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	14911.91
P.K.: 3+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1022.83
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1553.84
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9532.81
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	15006.49
P.K.: 3+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1029.26
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1563.61

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9592.82
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	15101.07
P.K.: 3+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1035.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1573.39
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9652.83
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	15195.66
P.K.: 3+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1042.13
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1583.16
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	9712.84
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	15290.24
P.K.: 3+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1048.56
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1592.94
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	9772.83
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.51	15384.75
P.K.: 3+300.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1054.99
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1602.71
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	9832.77
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.32	15479.07
P.K.: 3+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1061.42
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1612.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	9892.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.11	15573.18
P.K.: 3+330.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1064.64
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1617.36
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	9922.57
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	15620.19
P.K.: 3+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1067.86
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1622.25
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	9952.50

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	15667.20
P.K.: 3+350.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1071.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1627.13
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	9982.43
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	15714.21
P.K.: 3+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1074.29
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1632.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.94	10012.37
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	47.04	15761.25
P.K.: 3+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1080.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1641.79
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	10072.29
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.25	15855.50
P.K.: 3+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1087.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1651.56

	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	10132.27
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.48	15949.98
P.K.: 3+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1093.59
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1661.34
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.00	10192.27
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.54	16044.52
P.K.: 3+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1100.02
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1671.11
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.95	10252.22
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.38	16138.90
P.K.: 3+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1106.45
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1680.88
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.89	10312.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.15	16233.04
P.K.: 3+470.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1109.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1685.76
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10342.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16280.05
P.K.: 3+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1112.89
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1690.65
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10371.97
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16327.06
P.K.: 3+490.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1116.10
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1695.53
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10401.89
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16374.07
P.K.: 3+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1119.32
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1700.41
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10431.83

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.03	16421.10
P.K.: 3+520.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1125.75
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1710.19
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.91	10491.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.21	16515.31
P.K.: 3+540.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1132.18
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1719.96
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.96	10551.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.40	16609.71
P.K.: 3+560.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1138.62
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1729.73
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.95	10611.64
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.36	16704.07
P.K.: 3+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1145.05
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1739.50

	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.89	10671.53
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.14	16798.20
P.K.: 3+590.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1148.26
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1744.38
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10701.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16845.21
P.K.: 3+600.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1151.48
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1749.27
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10731.38
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16892.22
P.K.: 3+610.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1154.70
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1754.15
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10761.31
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16939.23
P.K.: 3+620.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1157.91
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1759.04
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	10791.24
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	16986.24
P.K.: 3+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1164.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1768.81
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.87	10851.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.08	17080.32
P.K.: 3+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1170.78
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1778.58
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	10911.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.26	17174.58
P.K.: 3+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1177.21
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1788.35
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	10971.02

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.48	17269.06
P.K.: 3+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1183.64
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1798.13
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11031.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	17363.64
P.K.: 3+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1190.08
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1807.90
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11091.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	17458.23
P.K.: 3+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1196.51
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1817.68
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11151.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	17552.81
P.K.: 3+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1202.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1827.45

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11211.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	17647.39
P.K.: 3+780.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1209.38
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1837.22
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	11271.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.51	17741.90
P.K.: 3+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1215.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1847.00
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	11330.98
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.31	17836.21
P.K.: 3+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1222.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1856.77
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	11390.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.11	17930.32
P.K.: 3+830.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1225.46
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1861.65
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11420.79
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	17977.33
P.K.: 3+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1228.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1866.53
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11450.72
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18024.34
P.K.: 3+850.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1231.89
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1871.42
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11480.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18071.35
P.K.: 3+860.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1235.11
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1876.30
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11510.58

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18118.36
P.K.: 3+870.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1238.32
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1881.19
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11540.50
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18165.37
P.K.: 3+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1241.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1886.07
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11570.43
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18212.39
P.K.: 3+890.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1244.75
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1890.95
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11600.36
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18259.40
P.K.: 3+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1247.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1895.84

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11630.29
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18306.41
P.K.: 3+910.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1251.19
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1900.72
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11660.22
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	18353.42
P.K.: 3+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1254.40
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	1905.61
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	11690.15
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	47.03	18400.45
P.K.: 3+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1260.83
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1915.38
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.91	11750.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.22	18494.68
P.K.: 3+960.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1267.27
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1925.15
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	11810.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.46	18589.14
P.K.: 3+980.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1273.70
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1934.93
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11870.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	18683.72
P.K.: 4+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1280.13
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1944.70
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11930.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	18778.30
P.K.: 4+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1286.57
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1954.48
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	11990.07

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	18872.88
P.K.: 4+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1293.00
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1964.25
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12050.08
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	18967.47
P.K.: 4+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1299.43
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	1974.03
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12110.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	19062.05
P.K.: 4+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1305.87
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	1983.80
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12170.10
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	19156.63
P.K.: 4+090.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1309.08
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	1988.69

	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12200.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19203.93
P.K.: 4+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1312.30
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	1993.58
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12230.11
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19251.22
P.K.: 4+110.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1315.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	1998.46
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12260.12
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19298.51
P.K.: 4+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1318.73
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2003.35
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12290.12
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19345.80
P.K.: 4+130.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1321.95
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2008.24
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12320.13
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19393.09
P.K.: 4+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1325.17
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2013.13
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12350.13
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19440.38
P.K.: 4+150.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1328.38
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2018.01
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12380.14
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19487.68
P.K.: 4+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1331.60
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2022.90
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12410.14

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19534.97
P.K.: 4+170.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1334.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2027.79
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12440.15
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19582.26
P.K.: 4+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1338.03
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2032.68
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12470.15
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19629.55
P.K.: 4+190.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1341.25
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2037.56
	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12500.16
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19676.84
P.K.: 4+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1344.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.89	2042.45

	BASE Zahorra Artificial	3.00	30.01	12530.17
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	47.29	19724.13
P.K.: 4+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1350.90
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2052.23
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12590.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	19818.72
P.K.: 4+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1357.33
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2062.00
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12650.19
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	19913.30
P.K.: 4+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1363.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2071.78
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12710.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	20007.88
P.K.: 4+280.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1370.20
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2081.55
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12770.21
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	20102.47
P.K.: 4+300.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1376.63
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2091.33
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	12830.22
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	20197.05
P.K.: 4+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1383.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2101.10
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	12890.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.49	20291.55
P.K.: 4+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1389.50
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2110.87
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.93	12950.13

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.29	20385.83
P.K.: 4+350.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1392.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2115.76
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.94	12980.07
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.06	20432.89
P.K.: 4+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1395.93
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2120.64
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13010.00
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	20479.91
P.K.: 4+370.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1399.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2125.53
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13039.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	20526.92
P.K.: 4+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1402.36
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2130.41

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13069.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	20573.93
P.K.: 4+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1408.80
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2140.18
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.88	13129.74
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.12	20668.05
P.K.: 4+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1415.23
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2149.95
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.94	13189.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.34	20762.40
P.K.: 4+440.000				
	RODADURA MBC S	0.20	5.22	1420.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	7.89	2157.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	47.49	13237.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	72.23	20834.63
P.K.: 4+460.000				

	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1424.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2163.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13272.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	20884.63
P.K.: 4+480.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1428.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2169.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13307.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	20934.63
P.K.: 4+500.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1432.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2175.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13342.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	20984.63
P.K.: 4+520.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1436.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2181.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13377.18

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21034.63
P.K.: 4+540.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1440.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2187.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13412.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21084.63
P.K.: 4+560.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1444.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2193.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13447.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21134.63
P.K.: 4+580.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1448.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2199.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13482.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21184.63
P.K.: 4+600.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1452.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2205.84

	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13517.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21234.63
P.K.: 4+620.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1456.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2211.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13552.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21284.63
P.K.: 4+640.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1460.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2217.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13587.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21334.63
P.K.: 4+660.000				
	RODADURA MBC S	0.20	4.00	1464.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	6.00	2223.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	35.00	13622.18
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	50.00	21384.63
P.K.: 4+670.000				

	RODADURA MBC S	0.20	2.00	1466.45
	INTERMEDIA MBC S	0.30	3.00	2226.84
	BASE Zahorra Artificial	1.75	17.50	13639.68
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	2.50	25.00	21409.63
P.K.: 4+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	2.61	1469.05
	INTERMEDIA MBC S	0.49	3.94	2230.78
	BASE Zahorra Artificial	2.99	23.71	13663.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	36.00	21445.63
P.K.: 4+690.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1472.27
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2235.66
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13693.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21492.64
P.K.: 4+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1475.49
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2240.55
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13723.25

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21539.65
P.K.: 4+710.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1478.70
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2245.43
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13753.17
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21586.66
P.K.: 4+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1481.92
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2250.32
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13783.10
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21633.67
P.K.: 4+730.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1485.13
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2255.20
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13813.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21680.68
P.K.: 4+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1488.35
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2260.08

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13842.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21727.69
P.K.: 4+750.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1491.57
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2264.97
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13872.89
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21774.70
P.K.: 4+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1494.78
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2269.85
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13902.82
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21821.71
P.K.: 4+770.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1498.00
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2274.74
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13932.74
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21868.72
P.K.: 4+780.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1501.21
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2279.62
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	13962.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	21915.73
P.K.: 4+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1507.65
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2289.39
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	14022.55
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.09	22009.82
P.K.: 4+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1514.08
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2299.16
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.93	14082.47
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.28	22104.10
P.K.: 4+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1520.51
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2308.93
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.97	14142.44

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.43	22198.53
P.K.: 4+860.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1526.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2318.71
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.95	14202.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.36	22292.89
P.K.: 4+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1533.38
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2328.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.89	14262.28
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.13	22387.02
P.K.: 4+890.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1536.59
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2333.36
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14292.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.00	22434.03
P.K.: 4+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1539.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2338.24

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14322.13
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22481.03
P.K.: 4+910.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1543.02
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2343.13
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14352.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22528.04
P.K.: 4+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1546.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2348.01
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14381.99
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22575.05
P.K.: 4+930.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1549.46
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2352.90
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14411.91
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22622.06
P.K.: 4+940.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1552.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2357.78
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14441.84
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22669.07
P.K.: 4+950.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1555.89
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2362.67
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14471.77
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22716.08
P.K.: 4+960.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1559.10
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2367.55
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14501.70
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22763.09
P.K.: 4+970.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1562.32
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2372.43
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14531.63

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22810.10
P.K.: 4+980.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1565.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2377.32
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14561.56
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22857.11
P.K.: 4+990.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1568.75
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2382.20
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14591.48
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22904.12
P.K.: 5+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1571.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2387.09
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14621.41
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22951.13
P.K.: 5+010.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1575.18
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2391.97

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14651.34
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	22998.14
P.K.: 5+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1578.40
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2396.85
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14681.27
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	23045.15
P.K.: 5+030.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1581.62
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2401.74
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14711.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	23092.16
P.K.: 5+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1584.83
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2406.62
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	14741.12
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	23139.17
P.K.: 5+060.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1591.27
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2416.39
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.88	14801.00
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.10	23233.27
P.K.: 5+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1597.70
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2426.16
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.93	14860.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.29	23327.56
P.K.: 5+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1604.13
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2435.94
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	14920.92
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.49	23422.05
P.K.: 5+120.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1610.56
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2445.71
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	14980.93

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23516.63
P.K.: 5+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1617.00
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2455.49
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15040.94
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23611.22
P.K.: 5+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1623.43
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2465.26
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15100.95
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23705.80
P.K.: 5+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1629.86
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2475.04
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15160.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23800.38
P.K.: 5+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1636.30
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2484.81

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15220.97
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23894.97
P.K.: 5+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1642.73
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2494.59
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15280.98
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	23989.55
P.K.: 5+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1649.16
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2504.36
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	15340.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.48	24084.03
P.K.: 5+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1655.60
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2514.13
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.92	15400.88
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.26	24178.30
P.K.: 5+270.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1658.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2519.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.94	15430.82
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.05	24225.34
P.K.: 5+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1662.03
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2523.90
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15460.75
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24272.36
P.K.: 5+290.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1665.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2528.79
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15490.68
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24319.37
P.K.: 5+300.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1668.46
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2533.67
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15520.61

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24366.38
P.K.: 5+310.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1671.68
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2538.55
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15550.53
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24413.39
P.K.: 5+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1674.89
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2543.44
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15580.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24460.40
P.K.: 5+330.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1678.11
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2548.32
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15610.39
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24507.41
P.K.: 5+340.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1681.32
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2553.21

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15640.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24554.42
P.K.: 5+350.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1684.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2558.09
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15670.25
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24601.43
P.K.: 5+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1687.76
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2562.97
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15700.17
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24648.44
P.K.: 5+370.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1690.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2567.86
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15730.10
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	24695.45
P.K.: 5+380.000				

	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1694.19
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2572.74
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	15760.03
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.02	24742.47
P.K.: 5+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1700.62
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2582.51
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.90	15819.94
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.20	24836.67
P.K.: 5+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1707.05
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2592.29
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.97	15879.91
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.43	24931.11
P.K.: 5+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1713.49
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2602.06
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15939.91

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.57	25025.68
P.K.: 5+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1719.92
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2611.84
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	15999.93
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25120.26
P.K.: 5+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1726.35
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2621.61
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16059.94
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25214.85
P.K.: 5+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1732.79
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2631.39
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16119.95
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25309.43
P.K.: 5+520.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1739.22
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2641.16

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16179.96
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25404.01
P.K.: 5+540.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1745.65
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2650.94
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16239.97
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25498.60
P.K.: 5+560.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1752.09
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2660.71
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16299.98
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25593.18
P.K.: 5+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1758.52
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2670.49
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16359.99
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25687.76
P.K.: 5+600.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1764.95
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2680.26
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16420.00
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25782.35
P.K.: 5+620.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1771.39
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2690.04
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16480.01
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25876.93
P.K.: 5+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1777.82
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2699.81
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16540.02
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	25971.51
P.K.: 5+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1784.25
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2709.59
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16600.03

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26066.10
P.K.: 5+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1790.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2719.36
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16660.04
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26160.68
P.K.: 5+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1797.12
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2729.14
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16720.05
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26255.26
P.K.: 5+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1803.55
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2738.91
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16780.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26349.85
P.K.: 5+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1809.99
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2748.69

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16840.07
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26444.43
P.K.: 5+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1816.42
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2758.46
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16900.08
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26539.01
P.K.: 5+780.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1822.85
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2768.24
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	16960.09
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	26633.59
P.K.: 5+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1829.29
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2778.01
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	17020.07
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.46	26728.05
P.K.: 5+820.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1835.72
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2787.78
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.91	17079.98
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.22	26822.27
P.K.: 5+830.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1838.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2792.66
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17109.91
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.03	26869.30
P.K.: 5+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1842.15
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2797.55
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17139.84
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	26916.31
P.K.: 5+850.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1845.37
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2802.43
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17169.77

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	26963.32
P.K.: 5+860.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1848.58
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2807.32
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17199.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27010.33
P.K.: 5+870.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1851.80
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2812.20
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17229.62
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27057.34
P.K.: 5+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1855.02
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2817.09
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17259.55
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27104.34
P.K.: 5+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1861.45
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2826.85

	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.87	17319.42
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.08	27198.42
P.K.: 5+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1867.88
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2836.62
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.92	17379.34
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.25	27292.67
P.K.: 5+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1874.31
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2846.40
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.98	17439.32
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.46	27387.14
P.K.: 5+960.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1880.75
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2856.17
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.97	17499.29
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.44	27481.58
P.K.: 5+980.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1887.18
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2865.94
	BASE Zahorra Artificial	2.99	59.91	17559.20
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	94.21	27575.79
P.K.: 5+990.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1890.40
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2870.83
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17589.13
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.03	27622.81
P.K.: 6+000.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1893.61
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2875.71
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17619.06
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27669.82
P.K.: 6+010.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1896.83
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2880.59
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17648.99

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27716.83
P.K.: 6+020.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1900.04
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2885.48
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17678.91
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27763.84
P.K.: 6+030.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1903.26
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2890.36
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17708.84
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27810.86
P.K.: 6+040.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1906.48
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2895.25
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17738.77
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27857.87
P.K.: 6+050.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1909.69
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2900.13

	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17768.70
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27904.88
P.K.: 6+060.000				
	RODADURA MBC S	0.32	3.22	1912.91
	INTERMEDIA MBC S	0.49	4.88	2905.02
	BASE Zahorra Artificial	2.99	29.93	17798.63
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.70	47.01	27951.89
P.K.: 6+080.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1919.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2914.79
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.88	17858.51
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.71	94.13	28046.01
P.K.: 6+100.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1925.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2924.56
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.95	17918.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.72	94.35	28140.36
P.K.: 6+120.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1932.21
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2934.33
	BASE Zahorra Artificial	3.00	59.99	17978.45
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.52	28234.88
P.K.: 6+140.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1938.64
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2944.11
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18038.46
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28329.47
P.K.: 6+160.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1945.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2953.88
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18098.47
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28424.05
P.K.: 6+180.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1951.51
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	2963.66
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18158.48

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28518.63
P.K.: 6+200.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1957.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2973.43
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18218.49
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28613.22
P.K.: 6+220.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1964.37
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2983.21
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18278.50
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28707.80
P.K.: 6+240.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1970.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	2992.98
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18338.51
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28802.38
P.K.: 6+260.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1977.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3002.76

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18398.52
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28896.97
P.K.: 6+280.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1983.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3012.53
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18458.53
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	28991.55
P.K.: 6+300.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1990.11
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3022.31
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18518.54
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29086.13
P.K.: 6+320.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	1996.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3032.08
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18578.55
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29180.72
P.K.: 6+340.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2002.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3041.86
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18638.57
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29275.30
P.K.: 6+360.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2009.41
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3051.63
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18698.58
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29369.88
P.K.: 6+380.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2015.84
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3061.41
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18758.59
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29464.47
P.K.: 6+400.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2022.27
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3071.18
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18818.60

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29559.05
P.K.: 6+420.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2028.71
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3080.96
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18878.61
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29653.63
P.K.: 6+440.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2035.14
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3090.73
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18938.62
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29748.22
P.K.: 6+460.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2041.57
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3100.51
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	18998.63
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29842.80
P.K.: 6+480.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2048.01
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3110.28

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19058.64
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	29937.38
P.K.: 6+500.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2054.44
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3120.06
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19118.65
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30031.97
P.K.: 6+520.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2060.87
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3129.83
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19178.66
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30126.55
P.K.: 6+540.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2067.31
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3139.61
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19238.67
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30221.13
P.K.: 6+560.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2073.74
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3149.38
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19298.68
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30315.72
P.K.: 6+580.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2080.17
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3159.16
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19358.69
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30410.30
P.K.: 6+600.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2086.61
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3168.93
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19418.70
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30504.88
P.K.: 6+620.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2093.04
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3178.71
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19478.71

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30599.47
P.K.: 6+640.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2099.47
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3188.48
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19538.72
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30694.05
P.K.: 6+660.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2105.91
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3198.26
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19598.73
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30788.63
P.K.: 6+680.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2112.34
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3208.03
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19658.74
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30883.22
P.K.: 6+700.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2118.77
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3217.81

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19718.75
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	30977.80
P.K.: 6+720.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2125.21
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3227.58
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19778.76
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31072.38
P.K.: 6+740.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2131.64
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3237.36
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19838.77
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31166.97
P.K.: 6+760.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2138.07
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3247.13
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19898.78
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31261.55
P.K.: 6+780.000				

	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2144.51
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3256.91
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	19958.79
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31356.13
P.K.: 6+800.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2150.94
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3266.68
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20018.80
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31450.72
P.K.: 6+820.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2157.37
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3276.46
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20078.82
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31545.30
P.K.: 6+840.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2163.81
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3286.23
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20138.83

	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31639.88
P.K.: 6+860.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2170.24
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3296.01
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20198.84
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31734.47
P.K.: 6+880.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2176.67
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3305.78
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20258.85
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31829.05
P.K.: 6+900.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2183.11
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.78	3315.56
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20318.86
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	31923.63
P.K.: 6+920.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2189.54
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3325.33

	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20378.87
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	32018.22
P.K.: 6+940.000				
	RODADURA MBC S	0.32	6.43	2195.97
	INTERMEDIA MBC S	0.49	9.77	3335.11
	BASE Zahorra Artificial	3.00	60.01	20438.88
	EXPLANACIÓN Suelo Seleccionado 2	4.73	94.58	32112.80

ANEXO 12: Informes catastrales



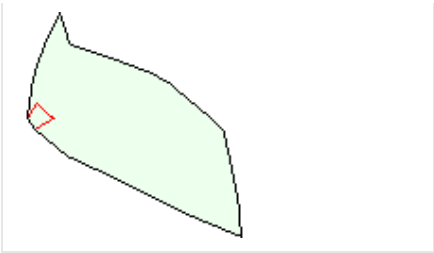
Fecha y hora

Fecha	23/8/2017
Hora	19:20:50

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	23094A032002820000AQ
Localización	Polígono 32 Parcela 282 GUADALEN. VILCHES (JAÉN)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	Polígono 32 Parcela 282 GUADALEN. VILCHES (JAÉN)
Superficie gráfica	5.792 m ²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	CR Labor o labradío regadío	03	5.708
b	I- Improductivo	00	84

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:25:51

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

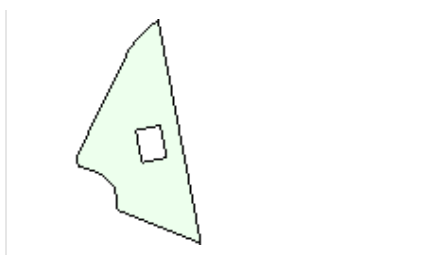
Referencia catastral 23094A032002810000AG

Localización Polígono 32 Parcela 281
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 32 Parcela 281
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 63.514 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	CR Labor o labradío regadío	01	67.426



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:31:09

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

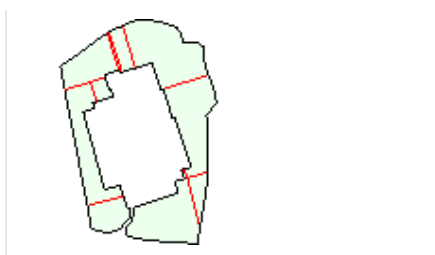
Referencia catastral 23094A032001930000AM

Localización Polígono 32 Parcela 193
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización Polígono 32 Parcela 193
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 153.552 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	I- Improductivo	00	33.532
b	I- Improductivo	00	5.739
c	C- Labor o Labradío seco	01	3.148
d	RI Arboles de ribera	00	16.304
e	MM Pinar maderable	01	22.664
f	RI Arboles de ribera	00	10.285
g	MM Pinar maderable	01	28.144
h	RI Arboles de ribera	00	5.244
i	I- Improductivo	00	790
j	MM Pinar maderable	01	28.371



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:32:51

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

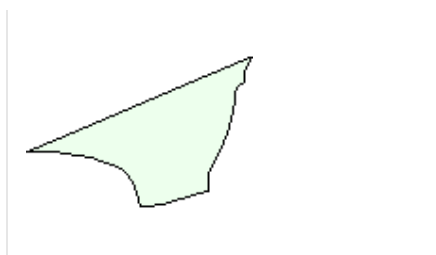
Referencia catastral 23094A032003420000AY

Localización Polígono 32 Parcela 342
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización Polígono 32 Parcela 342
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 21.818 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	OR Olivos regadío	03	21.818

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:33:57

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

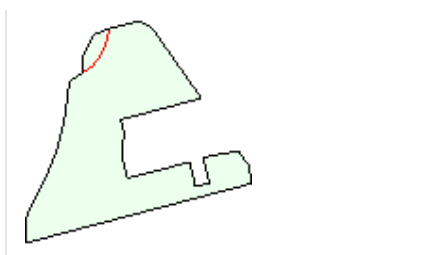
Referencia catastral 23094A032001940000AO

Localización Polígono 32 Parcela 194
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 32 Parcela 194
GUADALEN. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 14.513 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	OR Olivos regadío	03	374
b	I- Improductivo	00	3.039
c	E- Pastos	03	15.237

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:34:46

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

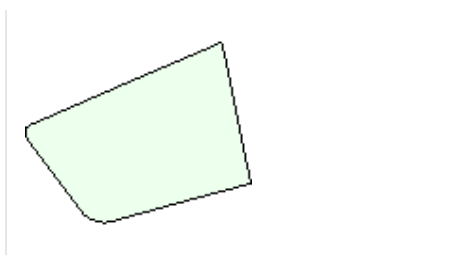
Referencia catastral 23094A054000160000AS

Localización Polígono 54 Parcela 16
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 16
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 41.701 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	OR Olivos regadío	01	41.701



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:36:27

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

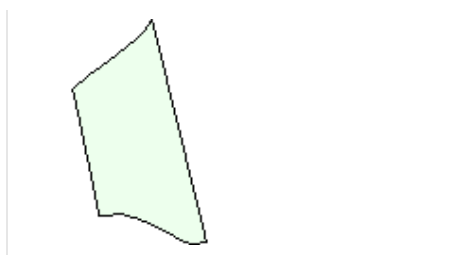
Referencia catastral 23094A054000150000AE

Localización Polígono 54 Parcela 15
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización Polígono 54 Parcela 15
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 35.166 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	OR Olivos regadío	01	35.166

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:38:14

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

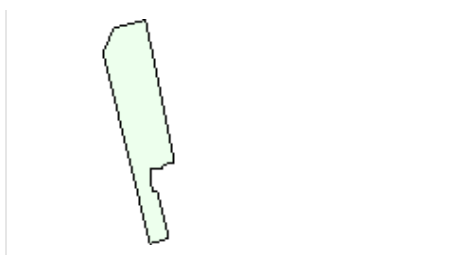
Referencia catastral 23094A054000140000AJ

Localización Polígono 54 Parcela 14
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 14
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 22.179 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	O- Olivos seco	01	22.179

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:39:52

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A054000120000AX

Localización Polígono 54 Parcela 12
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 12
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 57.033 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	OR Olivos regadío	01	57.033



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:41:34

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

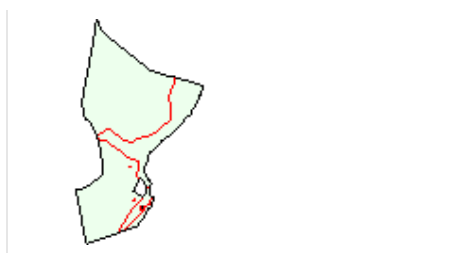
Referencia catastral 23094A054000110000AD

Localización Polígono 54 Parcela 11
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización Polígono 54 Parcela 11
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 578.046 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	OR Olivos regadío	01	450.673
b	I- Improductivo	00	151
c	E- Pastos	02	103.697
d	I- Improductivo	00	43
e	C- Labor o Labradío seco	01	7.745
f	I- Improductivo	00	803
g	I- Improductivo	00	140
h	C- Labor o Labradío seco	02	14.794



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:43:17

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

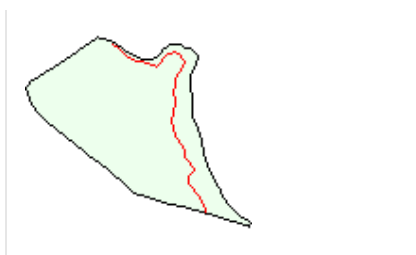
Referencia catastral 23094A054000190000AH

Localización Polígono 54 Parcela 19
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización N2dup-. Polígono 54 Parcela 19
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 195.221 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	O- Olivos secoano	01	158.031
b	E- Pastos	01	37.191

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:53:29

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A054000100000AR

Localización Polígono 54 Parcela 10
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 10
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 207.343 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	O- Olivos secoano	02	148.206
b	E- Pastos	01	59.137

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:54:57

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

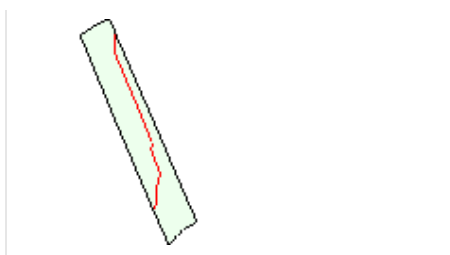
Referencia catastral 23094A054000200000AZ

Localización Polígono 54 Parcela 20
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 20
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 62.596 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	O- Olivos secoano	02	36.406
b	E- Pastos	01	26.190



Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:57:58

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

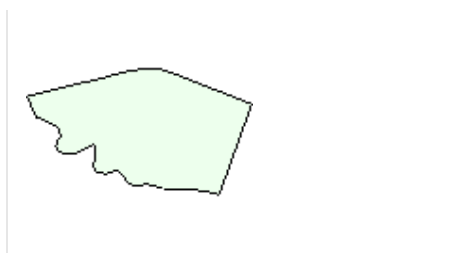
Referencia catastral 23094A054000480000AS

Localización Polígono 54 Parcela 48
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 54 Parcela 48
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 59.155 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	OR Olivos regadío	02	59.155



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 19:59:29

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

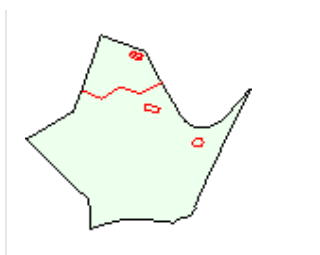
Referencia catastral 23094A054000090000AX

Localización Polígono 54 Parcela 9
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización Polígono 54 Parcela 9
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 96.522 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- Pastos	02	81.772
b	CR Labor o labradío regadío	01	13.738
c	I- Improductivo	00	143
d	I- Improductivo	00	380
e	I- Improductivo	00	327



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:13:13

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A054000010000AL

Localización Polígono 54 Parcela 1
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización Polígono 54 Parcela 1
GALEOTE. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 179.092 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- Pastos	01	65.962
b	RI Arboles de ribera	00	13.148
c	E- Pastos	02	61.323
d	E- Pastos	02	2.136
e	E- Pastos	01	13.554
f	I- Improductivo	00	22.356

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:11:09

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

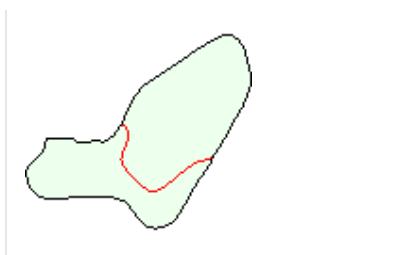
Referencia catastral 23094A019000030000AF

Localización Polígono 19 Parcela 3
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL

Localización Polígono 19 Parcela 3
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 33.312 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MT Matorral	00	20.168
b	E- Pastos	01	13.144

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:13:58

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

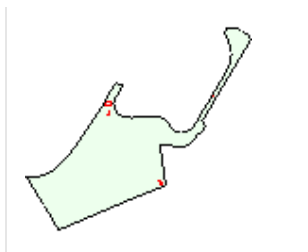
Referencia catastral 23094A019000040000AM

Localización Polígono 19 Parcela 4
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización Polígono 19 Parcela 4
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)Superficie gráfica 71.768 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- Pastos	01	66.887
b	I- Improductivo	00	70
c	E- Pastos	01	4.605



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:15:22

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A019000010000AL

Localización Polígono 19 Parcela 1
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

Superficie construida(*) 705 m²

Año construcción 2005

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización Polígono 19 Parcela 1
CABEZUELAS. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 1.659.912 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
AGRARIO	1	00	01	705

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	OR Olivos regadío	01	1.468.433
b	OR Olivos regadío	04	36.106
c	OR Olivos regadío	04	154.699



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:20:53

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A019000050000AO

Localización Polígono 19 Parcela 5
DEHESILLA DE RUS. VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización Polígono 19 Parcela 5
DEHESILLA DE RUS. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 2.069.201 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	MT Matorral	00	1.178.124
b	O- Olivos seco	01	149.735
c	E- Pastos	02	13.295
d	E- Pastos	01	150.958
e	E- Pastos	02	45.306
f	MT Matorral	00	72.914
g	O- Olivos seco	02	111.871
h	O- Olivos seco	02	142.188
i	MT Matorral	00	142.497
j	E- Pastos	01	43.987
k	E- Pastos	01	18.326



SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

Fecha y hora

Fecha 23/8/2017

Hora 20:22:19

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral 23094A020000010000AS

Localización DS DISEMINADO Polígono 20 Parcela 1
DEHESILLA DE RUS. 23713 VILCHES (JAÉN)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización DS DISEMINADO Polígono 20 Parcela 1
DEHESILLA DE RUS. VILCHES (JAÉN)

Superficie gráfica 679.989 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	O- Olivos seco	02	242.474
b	E- Pastos	01	89.861
c	E- Pastos	02	43.168
d	E- Pastos	02	57.666
e	O- Olivos seco	04	41.545
f	I- Improductivo	00	2.989
g	I- Improductivo	00	1.499
h	I- Improductivo	00	300
i	I- Improductivo	00	2.484
j	MT Matorral	00	24.120
k	O- Olivos seco	01	86.527
l	E- Pastos	01	27.368
m	E- Pastos	01	18.249
n	E- Pastos	01	7.793
p	I- Improductivo	00	32.887
q	I- Improductivo	00	180

ANEXO 13: Tablas y listados de precios

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
680	h.	Capataz	13,62
MOOC.5d	H	Oficial 1ª construcción g/270	17,81
MOOC13a	H	Peón ordinario construcción	13,56
O01A010	h.	Encargado	14,20
O01A030	h.	Oficial primera	13,42
O01A040	h.	Oficial segunda	13,23
O01A070	h.	Peón ordinario	12,77
O01BE010	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27
O01BE020	h.	Ayudante- Encofrador	14,73
O01BL200	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89
O01BL220	h.	Ayudante-Electricista	13,76

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M01HA010	h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50
M03HH030	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26
M05DC040	h.	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26
M05EN030	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57
M05PC020	h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33
M05PN030	h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	68,16
M05RN010	h.	Retrocargadora neum. 50 CV	28,94
M06CM030	h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13
M07CB005	h.	Camión basculante de 8 t.	38,57
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65
M07CB030	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83
M07N050	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31
M07N070	m3	Canon de tierras a vertedero	0,31
M07N100	ud	Canon tocón/ramaje vert. mediano	1,53
M07W110	t.	km transporte hormigón	0,20
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80
M08CB010	h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23
M08EA100	h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27
M08RB070	h.	Bandeja vib.300kg (70 cm) rever.	5,89
M08RN040	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80
M08RT050	h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96
M08RV020	h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27
M10HV080	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43
M10MM010	h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	2,32
M10SA010	h.	Ahoyadora	25,06
M10SP010	h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	96,45
M10SP020	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	33,44
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,20
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41
M13F070	h.	Barredora autopropulsada de 20CV	52,62
MAMA.4a	H	Motoniveladora 180 CV	42,07
MAMA.5b	H	Rodillo compactador vibratorio	25,84
MAMA.6a	H	Camión cisterna	20,73
MQ01PAN010B	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m2.	43,47
MQ04CAB010B	h	Camión basculante de 10 t de carga	32,89
MT01ART030A	M3	Material seleccionado de aprotación, para formación de terraplen	9,68

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01AA040	t.	Arena de río 0/5 mm.	8,52
P01AF030	t.	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	5,83
P01AF150	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,22
P01AF160	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22
P01AF170	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22
P01AF180	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22
P01AF400	t.	Filler calizo para MBC factoría	46,06
P01AG020	t.	Garbancillo 5/20 mm.	16,36
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,56
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	1,43
P01DW010	m3	Agua	0,91
P01EB010	m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16
P01ES130	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	221,25
P01HC001	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	59,73
P01HC003	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20
P01HC006	m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	59,42
P01MC120	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	64,98
P01PC010	kg	Fuel-oil	0,39
P01PL010	t.	Betún B60/70 s/camión factoría	240,37
P01PL050	t.	Emulsión asfáltica ECL-1	214,53
P01PL160	kg	Emulsión asfáltica EAR-1	0,24
P01UC030	kg	Puntas 20x100	1,23
P02TH070	m.	Tubo horm.masa M-H D=50 cm.	13,09
P02TH120	m.	Tubo horm.masa M-H D=150 cm.	98,45
P02TH330	m.	Tubo HM j.machihembrada D=600mm	17,49
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44
P15AD050	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm2 Cu	4,64
P27EH010	kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,54
P27EH040	kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82
P27EH070	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,66
P27EH080	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,02
P27ER020	ud	Señal circ. reflex. D=90 cm.	171,86
P27ER060	ud	Señal triang. reflex. L=135 cm.	244,38
P27ER090	ud	Señal octogonal reflex.2A=90 cm.	203,50
P27ER120	ud	Señal cuadrada reflex. L=60 cm.	86,11
P27ER160	ud	Señal rectangular refl.60x90 cm.	174,63
P27EW020	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35,03
P27SA020	ud	Codo PVC 90° D=100 mm.	6,30
P27SA050	ud	Perno anclaje D=2,0cm., L=70cm	22,68
P27SB020	ud	Columna acero galvaniz. h=2,4 m.	160,70
P27SS080	ud	Semáforo 2 focos incand.D=200mm.	156,55
P27SW100	ud	Acometida eléctrica	378,58
P27SW130	ud	Lámpara incandescente 70 W.	3,63

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01	ud	TALADO ÁRBOL DIÁMETRO 30-50 cm. Talado de árboles de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.	
		Mano de obra	19,16
		Maquinaria	16,01
		Otros	1,76
		TOTAL PARTIDA	36,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
01.02	m2	DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	
		Mano de obra	0,08
		Maquinaria	0,30
		Otros	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
01.03	m3	DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
		Mano de obra	0,14
		Maquinaria	3,54
		Otros	0,19
		TOTAL PARTIDA	3,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
01.04	m3	TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO <6km. Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 6 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
		Maquinaria	1,83
		Otros	0,09
		TOTAL PARTIDA	1,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
01.05	M3	Terrapl nucl-cimient T.excav Terraplén en nucleo y cimientos de ensanches, con tierras procedentes de la excavación, extendido, humectado y compactado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación.	
		Mano de obra	0,54
		Maquinaria	1,37
		Otros	0,14
		TOTAL PARTIDA	2,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
01.06	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria	8,62
		Otros	0,43
		TOTAL PARTIDA	9,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
01.07	m3	TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO SELECCIONADO	
		Mano de obra	0,27
		Maquinaria	14,46
		Otros	0,12
		TOTAL PARTIDA	14,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS

02.01	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	
		Mano de obra	0,40
		Maquinaria	2,78
		Materiales	12,83
		Otros	0,80
		TOTAL PARTIDA	16,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02	t.	EMULSIÓN EAR-1 EN RIEGOS ADHER. Emulsión asfáltica aniónica, de rotura rápida EAR-1, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	
		Mano de obra	38,31
		Maquinaria	95,50
		Materiales	240,00
		Otros	18,69
		TOTAL PARTIDA	392,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.03	t.	M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
		Mano de obra	0,65
		Maquinaria	5,55
		Materiales	9,98
		Otros	0,81
		TOTAL PARTIDA	16,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.04	t.	EMULSIÓN ECL-1 RIEGOS IMPRIMAC. Emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECL-1, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.	
		Mano de obra	51,08
		Maquinaria	124,30
		Materiales	214,53
		Otros	19,50
		TOTAL PARTIDA	409,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.05	t.	M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES<25 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
		Mano de obra	0,65
		Maquinaria	5,55
		Materiales	9,98
		Otros	0,81
		TOTAL PARTIDA	16,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
02.06	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	
		Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
		Materiales	240,37
		Otros	12,02
		TOTAL PARTIDA	252,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.07	t.	FILLER CALIZO EN MBC	
		Filler calizo empleado en la fabricacion de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
		Materiales	46,06
		Otros	2,31
		TOTAL PARTIDA	48,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
CAPÍTULO 03 DRENAJE			
03.01	m3	EXC. ZANJA Y/O POZO EN TIERRA Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo..	
		Mano de obra	0,34
		Maquinaria	2,87
		TOTAL PARTIDA	3,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
03.02	m2	CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN Cuneta revestida de hormigón de espesor 12 cm. y 2 m2/m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 IIa, totalmente terminada.	
		Mano de obra	5,30
		Maquinaria	2,74
		Materiales	13,73
		Otros	1,09
		TOTAL PARTIDA	22,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
03.03	m.	PASO SALVACUNETAS TUBO D=60 cm. Paso salvacunetas realizado con tubo de hormigón centrifugado de 60 cm. de diámetro, incluso cama recubrimiento de hormigón HM-20/P/20 IIa, incluso pavimento de hormigón de 15 cm. de espesor, totalmente terminado.	
		Mano de obra	6,59
		Maquinaria	8,66
		Materiales	39,33
		Otros	1,65
		TOTAL PARTIDA	56,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
03.04	m.	CAÑO HORMIGÓN EN MASA D=150 cm Caño de hormigón en masa HM-20/P/20/I, de 150 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=150 cm., reforzado con hormigón en masa HM-20/P/20/I, de espesor 14 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, totalmente terminado.	
		Mano de obra	37,97
		Maquinaria	24,15
		Materiales	254,27
		Otros	15,82
		TOTAL PARTIDA	332,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
03.05	ud	BOQUILLA CAÑO D= 150 cm. Boquilla para caño D= 1,50 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado , hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	
		Mano de obra	488,48
		Maquinaria	155,75
		Materiales	748,19
		TOTAL PARTIDA	1.392,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
03.06	ud	BOQUILLA CAÑO D= 60 cm. Boquilla para caño D= 0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de H=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2/1, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado , hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	
		Mano de obra	128,43
		Maquinaria	35,96
		Materiales	167,21
		TOTAL PARTIDA	331,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

03.07	m.	COLECTOR HORMIGÓN MASA D=50 cm Colector de hormigón centrifugado de D=0,5 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, totalmente terminado.	
		Mano de obra	7,37
		Maquinaria	5,09
		Materiales	14,45
		Otros	1,35
		TOTAL PARTIDA	28,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS			
04.01	m.	MARCA VIAL REFLEXIVA 10 cm EJE Marca vial blanca reflexiva tipo I, de 10 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión acuosa en eje de carreteras, incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.	
		Mano de obra	0,06
		Maquinaria	0,18
		Materiales	0,17
		Otros	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
04.02	m.	MARCA VIAL REFLEXIVA 10cm BORDE CONT. Marca vial blanca reflexiva tipo I, de 10 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión acuosa en borde continuo de carreteras o isletas, incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.	
		Mano de obra	0,06
		Maquinaria	0,12
		Materiales	0,17
		Otros	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
04.03	m.	MARCA VIAL REFLEXIVA 10cm BORDE DISCONT. Marca vial blanca reflexiva tipo I, de 10 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión acuosa en borde discontinuo de carreteras o isletas, incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.	
		Mano de obra	0,06
		Maquinaria	0,18
		Materiales	0,17
		Otros	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
04.04	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA 90 cm. Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50x3 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	16,42
		Maquinaria	19,09
		Materiales	320,56
		Otros	17,81
		TOTAL PARTIDA	373,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
04.05	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	9,84
		Maquinaria	3,76
		Materiales	396,49
		Otros	20,51
		TOTAL PARTIDA	430,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
04.06	ud	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA 90 cm. Señal octogonal de 90 cm. de doble apotema, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50x3 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	16,42
		Maquinaria	19,09
		Materiales	352,20
		Otros	19,39
		TOTAL PARTIDA	407,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

04.07	ud	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA 90 cm. Señal cuadrada de 90x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50x3 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	16,42
		Maquinaria	142,52
		Materiales	234,81
		Otros	19,69
		TOTAL PARTIDA	413,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.08	ud	SEÑAL INFORM. REFLEXIVA 60x90 cm. Señal informativa y de orientación de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50x3 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	16,42
		Maquinaria	19,09
		Materiales	323,33
		Otros	17,94
		TOTAL PARTIDA	376,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.09	m2	PINTURA REFLEX. EN SÍMBOLOS Pintura reflexiva blanca alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.	
		Mano de obra	5,23
		Maquinaria	19,71
		Materiales	0,94
		Otros	1,30
		TOTAL PARTIDA	27,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

04.10	ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁF.6m Cimentación para báculo de semáforos, de 6 m. de altura y 3,5 m. de brazo, con dimensiones 100x100x100 cm., en hormigón HM-20/P/40/I, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 90° de 100 mm. de diámetro.	
		Mano de obra	17,02
		Maquinaria	0,63
		Materiales	162,72
		Otros	9,02
		TOTAL PARTIDA	189,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
04.11	ud	COLUMNA ACERO GALVANIZADO h=2,40 Suministro y colocación de columna de acero galvanizado de 2,40 m. de altura para instalación semafórica, i/co-nexiones.	
		Mano de obra	11,86
		Materiales	160,70
		Otros	8,63
		TOTAL PARTIDA	181,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

04.12	ud	SEMÁFORO 2 FOCOS INCAND. D=200mm Semáforo de aluminio inyectado de 2 focos de 200 mm. de diámetro con lámpara incandescente de 70 W.	
		Mano de obra	29,65
		Materiales	163,81
		Otros	9,68
		TOTAL PARTIDA	203,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

04.13	ud	ACOMETIDA ELÉCTRICA Acometida eléctrica a armario de regulación semafórica.	
		Materiales	378,58
		Otros	18,93
		TOTAL PARTIDA	397,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

04.14	m.	INST.ELÉCT. PUESTA A TIERRA Instalación eléctrica de puesta a tierra de alumbrado público, con cable conductor de cobre de 1x35 mm ² . bicolor amarillo-verde, tendido por tubo PVC, sin incluir tubo ni canalización, incluso conexiones.	
		Mano de obra	0,60
		Materiales	9,28
		Otros	0,50
		TOTAL PARTIDA	10,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS			