

# MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1. MEMORIA</b> .....	<b>4</b>	1.4.5.2.3. Estimación de la demanda.....	3
<b>1.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>	1.4.5.2.4. Categorías de tráfico pesado a efectos de dimensionamiento del firme .....	4
<b>1.2. DATOS PREVIOS</b> .....	<b>4</b>	1.4.5.2.5. Nivel de servicio .....	4
1.2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	4	1.4.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR.....	4
1.2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	4	1.4.6.1. Bibliografía consultada .....	4
<b>1.3. OBJETO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN</b> .....	<b>4</b>	1.4.6.2. Campaña de investigación geotécnica .....	5
<b>1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>	1.4.6.3. Ensayos de laboratorio.....	5
1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	5	1.4.6.4. Caracterización geotécnica de los materiales .....	5
1.4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	7	1.4.6.5. Descripción geológico-geotécnica de la traza .....	5
1.4.2.1. Red geodésica, red básica y bases de replanteo .....	7	1.4.6.6. Geotecnia de obras de tierra.....	6
1.4.2.1.1. Objeto de los trabajos .....	7	1.4.6.6.1. Desmontes.....	6
1.4.2.1.2. Proyección y marco de referencia utilizados.....	7	Columna litológica .....	6
1.4.2.1.3. Metodología de observación de la Red Básica y bases de replanteo .....	8	1.4.6.7. 6 .....	6
1.4.2.2. Trabajos complementarios.....	8	1.4.6.7.2. Rellenos .....	7
1.4.2.2.1. Levantamiento taquimétrico .....	8	1.4.6.7.3. Explanada .....	7
1.4.2.3. Levantamiento de servicios afectados .....	8	1.4.7. TRAZADO GEOMÉTRICO.....	9
1.4.2.3.1. Obras de drenaje .....	8	1.4.7.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	9
1.4.2.3.2. Líneas eléctricas.....	8	1.4.7.1.1. Condicionantes de trazado.....	9
1.4.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	8	1.4.7.1.2. Estudio de alternativas de trazado .....	10
1.4.3.1. Geología .....	10	1.4.7.2. Trazado en planta.....	13
1.4.3.1.1. Geología general de la zona .....	10	1.4.7.3. Trazado en alzado .....	14
1.4.3.1.2. Estratigrafía. formaciones afectadas .....	10	1.4.7.4. Sección tipo.....	14
1.4.3.1.3. Geomorfología.....	11	1.4.7.5. Estudio de Visibilidad .....	14
1.4.3.1.4. Tectónica regional .....	11	1.4.7.5.1. Visibilidad de parada .....	14
1.4.3.1.5. Hidrogeología .....	11	1.4.7.5.2. Visibilidad de adelantamiento.....	15
1.4.3.1.6. Sismicidad.....	11	1.4.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	15
1.4.3.1.7. Riesgos Geológicos .....	11	1.4.8.1. Balance de tierras.....	15
1.4.3.1.8. Procedencia de materiales .....	12	1.4.8.2. Posibilidad de libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza .....	16
1.4.3.1.9. Aprovechamiento de los materiales de la traza .....	12	1.4.8.3. Diagrama de masas. Cálculo de la distancia de transporte .....	16
1.4.3.1.10. Coeficiente de paso y esponjamiento .....	13	1.4.9. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	17
1.4.3.1.11. Yacimientos y canteras .....	13	1.4.10. DRENAJE.....	18
1.4.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	16	1.4.10.1. DRENAJE TRANSVERSAL .....	18
1.4.4.1. Datos climáticos generales.....	16	1.4.10.1.1. Drenaje Transversal Existente .....	18
1.4.4.2. Días de aprovechamiento de las obras.....	17	1.4.10.1.2. Drenaje Transversal Proyectado.....	19
1.4.4.3. Precipitaciones de Cálculo.....	17	1.4.10.2. ESTUDIO DE CAUCES PRINCIPALES.....	20
1.4.4.4. Caudales de cálculo de las cuencas vertientes .....	17	1.4.10.3. DRENAJE LONGITUDINAL .....	20
1.4.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO .....	20	1.4.10.3.1. Drenaje de la plataforma.....	20
1.4.5.1. Planeamiento .....	20	1.4.10.3.2. Tipología de los elementos de drenaje longitudinal.....	20
1.4.5.2. Tráfico .....	21	1.4.11. SEÑALIZACIÓN .....	21
1.4.5.2.1. Datos de partida .....	21	1.4.11.1. Señalización horizontal.....	21
1.4.5.2.2. Análisis de la demanda .....	3	1.4.11.2. Señalización vertical .....	21
		1.4.11.3. Balizamiento.....	22
		1.4.11.4. Defensas.....	22
		1.4.12. INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	23
		1.4.13. OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	25
		1.4.14. REPLANTEO .....	25
		1.4.15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS .....	26

1.4.15.1.1.	Organismos oficiales.....	26
1.4.15.1.2.	Compañías suministradoras .....	27
1.4.15.1.3.	Otros Contactos.....	28
1.4.16.	EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES .....	28
1.4.16.1.	Expropiación.....	28
1.4.16.2.	Ocupación temporal.....	28
1.4.16.3.	Planos parcelarios .....	29
1.4.16.4.	Criterios de valoración .....	29
1.4.17.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	29
1.4.18.	PLAN DE OBRA .....	29
1.4.19.	ESTIMACIÓN DE PRECIOS.....	29
1.4.20.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....	30
1.5.	<b>CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 121 A 126).</b> ....	<b>30</b>
1.6.	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>30</b>
1.7.	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO .....</b>	<b>32</b>
1.8.	<b>RESUMEN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>

## 1. MEMORIA

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente proyecto es elaborar, con el grado de detalle exigible a un proyecto de trazado (Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras), los documentos adecuados para cumplir con los acuerdos plasmados por el Ministerio de Fomento para el desarrollo de la vía de servicio de acceso al Centro Hospitalario de Alto rendimiento (en adelante CHARE) de la Costa Occidental de Huelva, de acuerdo al *“Protocolo de colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Lepe para la ejecución del acceso desde el enlace 117 de la A-49 al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento (CHARE) de la Costa Occidental de Huelva, situado en el término municipal de Lepe”*, de 30 de marzo de 2016.

### 1.2. DATOS PREVIOS

#### 1.2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 28 de octubre de 2005, el Ayuntamiento de Lepe suscribió un **Convenio de colaboración con el Servicio Andaluz de Salud para la construcción de un Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa occidental de Huelva**, en la parcela 145 del polígono 8 del término municipal de Lepe, siendo esta parcela colindante con la autovía A-49 “Autovía del V Centenario”, en la margen derecha, entre los pp.kk. 118,635 y 118,820.

Al existir una discrepancia en la interpretación de dicho Convenio entre el Servicio Andaluz de Salud y el Ayuntamiento de Lepe, la ejecución del acceso a dicho centro hospitalario no es asumida por ninguna de las partes.

Con fecha 22 de febrero de 2016, el Alcalde de Lepe solicita al Ministerio de Fomento la firma de un Convenio de Colaboración, cuya finalidad sea la ejecución del Enlace de Lepe Oeste (enlace nº117) de la Autovía A-49 por parte del Ministerio de Fomento. La Reforma del enlace consistiría en la construcción de glorietas que sustituyan las intersecciones actuales con la carretera provincial HU-4400, así como la ejecución de una vía de servicio que dé acceso al CHARE Costa Occidental de Huelva.

El día 30 de marzo de 2016 se firma el **protocolo de colaboración entre el Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Lepe para la ejecución de del acceso desde el enlace 117 de la A-49 al Centro Hospitalario de alto Rendimiento (CHARE) de la Costa Occidental de Huelva, situado en el Término Municipal de Lepe**. En dicho documento se establece la participación del Ministerio de Fomento y del Ayuntamiento de Lepe en el proyecto, construcción, financiación y explotación de la vía de servicio de acceso al CHARE Costa Occidental de Huelva, desde el enlace 117 de la A-49.

Las Actuaciones incluidas en el protocolo son las siguientes:

- Mejora funcional de enlace nº117 con la transformación de las intersecciones actuales en glorietas
- Vía de servicio de acceso al CHARE Costa Occidental de Huelva.

La primera actuación (Mejora funcional de Enlace 117), está incluida dentro del proyecto *“Construcción de Glorietas en enlace tipo diamante en la A-49, p.k. 117,100. Tramo: Enlace Huelva Norte- Enlace Lepe Oeste”*, de Clave 39-H-3880, que actualmente está en redacción.

Para el inicio del expediente de la segunda actuación, con fecha 6 de abril de 2016, el Director General de Carreteras, de la Secretaría General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, resolvió aprobar la **Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción “AUTOVÍA A-49, DEL V CENTENARIO. VÍA DE SERVICIO. ACCESO AL CENTRO HOSPITALARIO DE ALTO RENDIMIENTO DE LA COSTA OCCIDENTAL DE HUELVA”**, objeto del presente proyecto.

#### 1.2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los Antecedentes de carácter técnico previos a la redacción del presente proyecto, son los siguientes:

- Informe-Propuesta de Orden de Estudio de Proyecto de Construcción: *“Vía de servicio. Acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento (CHARE) de la Costa Occidental de Huelva, enlace 117 de la A-49. Término Municipal de Lepe”*, 29 de marzo de 2016.
- Proyecto *“Construcción de Glorietas en enlace tipo diamante en la A-49, p.k. 117,100. Tramo: Enlace Huelva Norte- Enlace Lepe Oeste”*, de Clave 39-H-3880, que actualmente está en redacción.
- Proyecto Básico y de ejecución del Hospital de Alta Resolución y especialidades “Costa Occidental” en Lepe- Huelva, documentación que obraba en poder de la Unidad de Carreteras de Huelva del Ministerio de Fomento.

El presente proyecto carece de Estudio Informativo y de Documento de Declaración de Impacto Ambiental.

### 1.3. OBJETO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

El Ministerio de Fomento es titular de la Autovía A-49 “Autovía del V Centenario”, cuyo Enlace 117, con la carretera provincial HU-4400 (entre Lepe y Villablanca), denominado “Lepe Oeste”, es del tipo “diamante”.

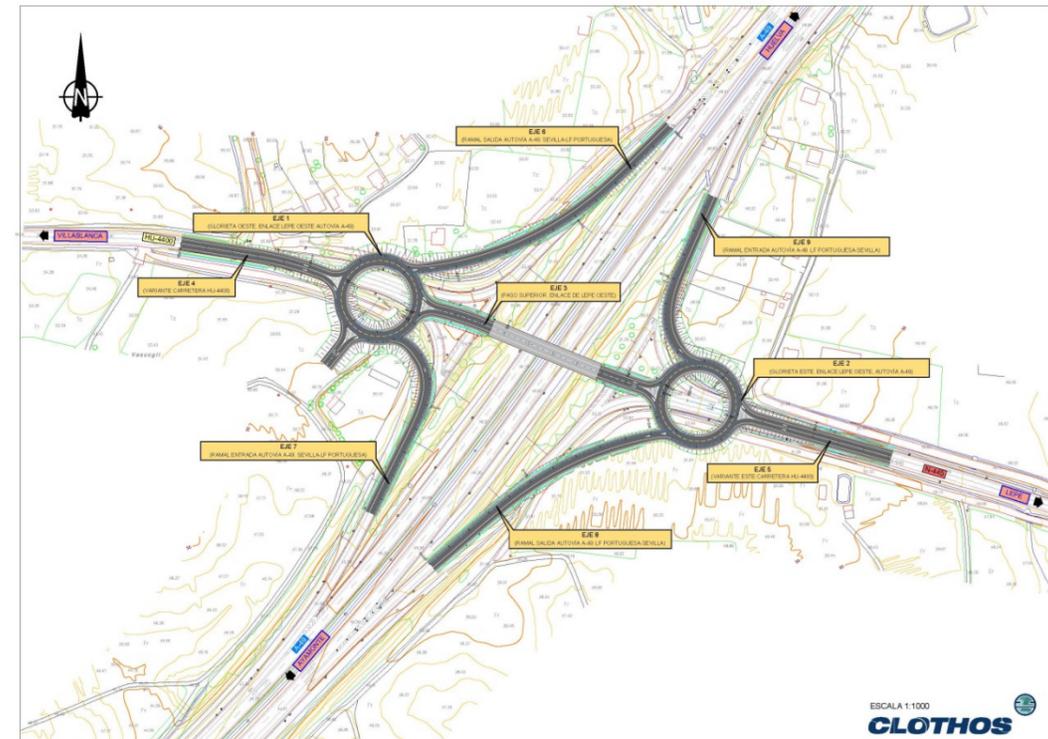
Así mismo el Servicio Andaluz de Salud está ejecutando las obras de terminación del Centro Hospitalario de Alta Resolución de Especialidades Costa Occidental (CHARE) en la parcela 145 del polígono 8 del Parcelario Catastral de Rústica de Lepe, al que accede desde un camino en tierras de su propiedad, desde la HU-4400.



Con objeto de desbloquear las discrepancias existentes entre el Ayuntamiento de Lepe y el Servicio Andaluz de Salud acerca de la ejecución del acceso al CHARE, el Ministerio de Fomento ha suscrito un convenio de colaboración para la ejecución del citado acceso desde el p.k.117 de la A-49, que comprende la remodelación del enlace, y la construcción de una vía de servicio desde éste.



Actualmente, se encuentra en fase de redacción el proyecto de reforma de este enlace, que por razones de seguridad vial y para mejora de su funcionalidad, consiste en la transformación de las intersecciones con la carretera HU-4400 en glorietas, tal y como se muestra en la imagen adjunta. Esta futura configuración del enlace permitiría conectar al mismo la vía de servicio de la A-49 que daría acceso al CHARE Costa Occidental de Huelva, objeto del presente proyecto.



## 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El trazado desarrollado para la vía de servicio de acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de Costa Occidental de Huelva desde el enlace 117,0 de la Autovía A-49 del V Centenario se ha obtenido, tras diversos estudios, como el más adecuado entre los posibles, conjugando factores de tipo técnicos, económicos, sociales y medioambientales, que pudieran afectarle, de forma que se consiga optimizar la funcionalidad, la seguridad y la economía del transporte, al tiempo que produzca los máximos beneficios y la mínima perturbación económica en la zona de afección, teniendo en cuenta que deben respetarse al máximo los valores positivos del entorno.

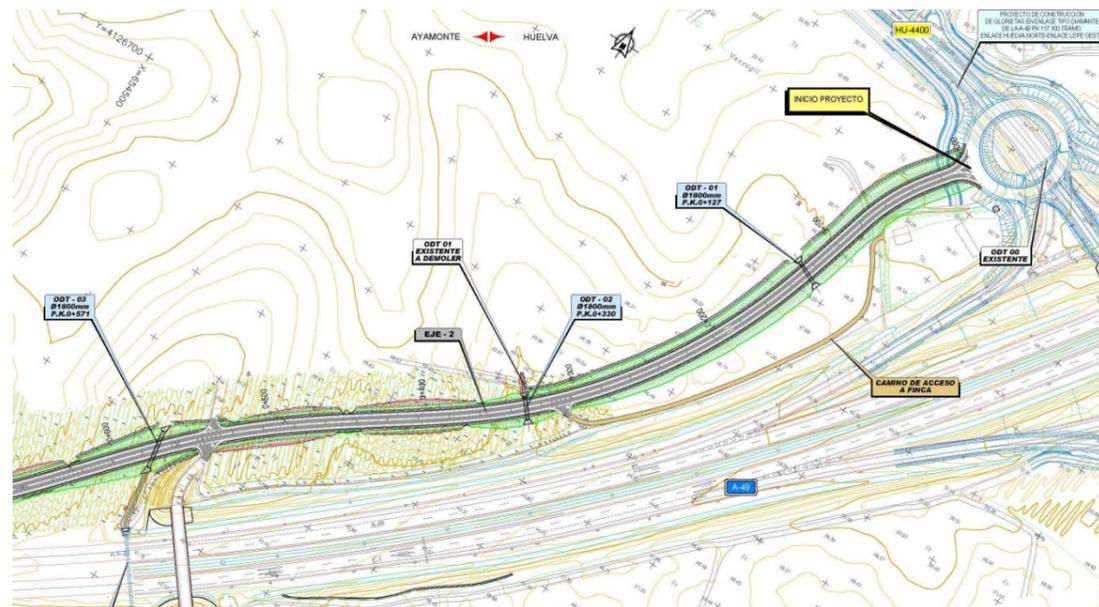
La vía de servicio tiene su origen en el enlace 117,1 de la A-49. Actualmente el enlace presenta una configuración que se ha de modificar conforme al proyecto “Construcción de glorietas en enlace tipo diamante en la A-49, p.k. 117,100, Tramo: Enlace Huelva norte – Enlace Lepe Oeste” Por razones de seguridad vial y para mejora de su funcionalidad, la remodelación del enlace consiste en la transformación de las intersecciones con

la carretera HU-4400 en glorietas. Esta futura configuración del enlace permite conectar al mismo la vía de servicio a través de su glorieta Oeste.

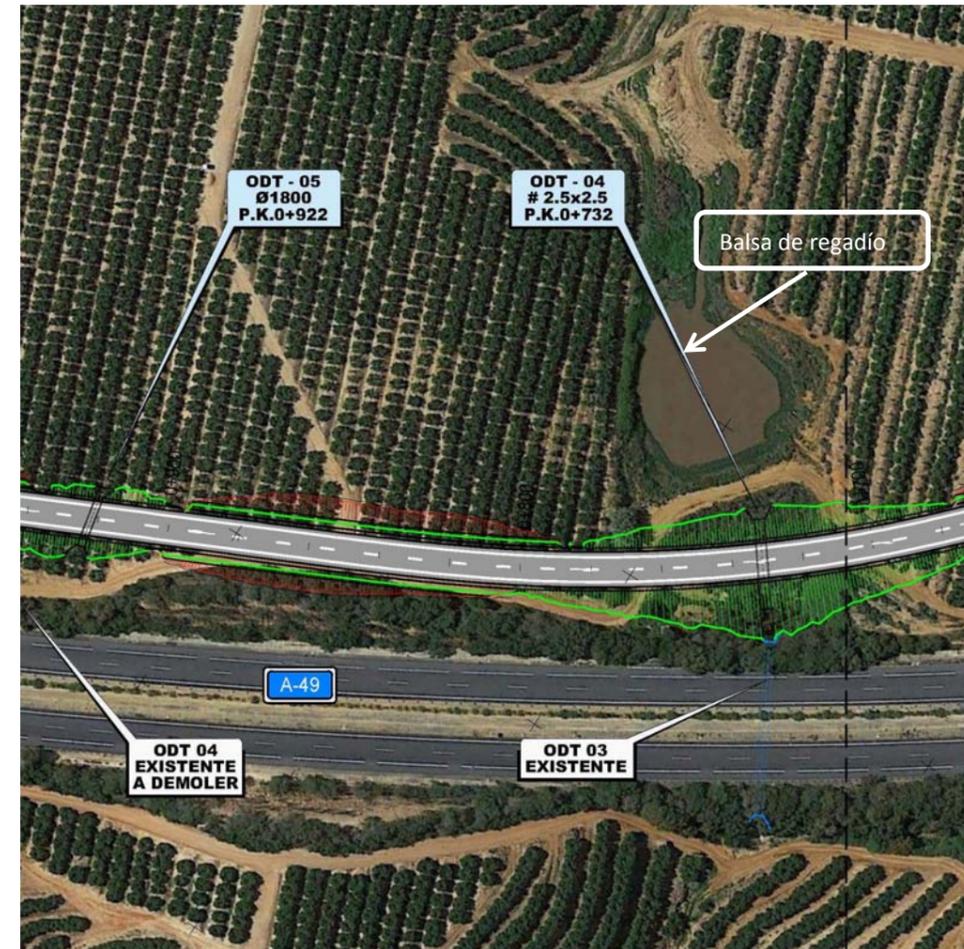
Tras arrancar de la glorieta, el trazado gira hacia la A-49 para discurrir lo más próximo a ella sin afectarla, y minimizar las afecciones a las propiedades colindantes. A excepción de los trescientos primeros metros, la actuación discurre por una plantación de mandarinos de alto rendimiento.

A la altura del p.k. 0+540 se localiza el acceso al paso superior sobre la A-49 existente, que permite la conexión entre las propiedades aledañas a la autovía, y cuyo uso se restringe al ámbito privado de los propietarios de las fincas.

Lo anteriormente descrito se muestra en la imagen siguiente.



Entre los pp.kk. 0+700 y 0+800 la traza bordea por el sur una balsa de regadío existente, y se dirige en paralelo a la autovía al Centro Hospitalario de reciente construcción, tal y como se muestra en la imagen adjunta.



Para la conexión final de la vía de servicio con el Hospital se ha estudiado el proyecto de construcción de éste, y la configuración de los viales internos al mismo que en él se detallan.

Ahora bien, tras el análisis del proyecto, y de la obra finalmente ejecutada, se intuye que la construcción del viario interno del hospital no es fiel reflejo de lo proyectado, pues el acceso a éste se había previsto de manera diferente. De la interpretación combinada entre lo proyectado, y lo realmente ejecutado, facilitado el plano por el arquitecto del Hospital, se ha diseñado la conexión de la vía de servicio en su extremo final.

Así se ha previsto la implantación de una glorieta que canalice los movimientos de acceso al hospital, al paso superior existente sobre la autovía A-49, y la conexión con el vial del Ayuntamiento de Lepe que conecta con la carretera HU-4400, y que ha servido de acceso para la ejecución de las obras del CHARE. La posición de lo glorieta ha de ser tal que no afecte a la parcela del hospital, y la conexión de la misma con el hospital encaje en base al viario ya ejecutado en las obras del hospital, y que facilita el acceso al parking exterior localizado junto a la autovía, y al resto de instalaciones a través del viario interno.



En cuanto a la rasante de la vía, ésta está condicionada principalmente por la necesidad de la disposición de obras de drenaje transversal normalizadas con una sección mínima para su mantenimiento y limpieza.

**1.4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

El objeto de los trabajos realizados ha sido la obtención de la cartografía para la redacción del proyecto de trazado de acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva.

El trabajo se ha realizado en Mayo de 2016, desarrollándose en las siguientes fases:

- Enlace a Red Geodésica
- Implantación y cálculo de Red Básica.
- Implantación y cálculo de las bases de replanteo
- Levantamiento taquimétrico de detalle.
- Trabajos complementarios.

**1.4.2.1. Red geodésica, red básica y bases de replanteo**

**1.4.2.1.1. Objeto de los trabajos**

El objeto de esta fase de los trabajos ha consistido en:

- Implantación y materialización de la Red Básica.
- Implantación y materialización de las bases de replanteo.
- Observación de la Red Geodésica, Red Básica y bases de replanteo.
- Cálculo planimétrico y altimétrico de la Red Básica y bases de replanteo.

**1.4.2.1.2. Proyección y marco de referencia utilizados**

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 29.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes Greenwich y origen de latitudes referidas al Ecuador y el origen de altitudes el nivel medio del mar en Alicante.

Para realizar el enlace al marco de referencia se han utilizado cinco vértices geodésicos de la red REGENTE y un clavo de la red NAP.

VÉRTICES RED REGENTE. UTM H29, ETRS89				
ID	X	Y	COTA ORTOMETRICA	NOMBRE
95873	653964.968	4157874.050	258.034	MAJAR DE LOS
98093	658440.376	4138999.208	170.158	MIRAMUNDO
98176	683378.868	4145780.271	130.364	MAJAL ALTO
99884	655965.238	4123831.060	71.840	TORRE MARRUZA
99901	681339.274	4116545.933	20.608	PUNTA UMBRIA

CLAVO RED NAP		
ID	COTA ORTOMÉTRICA	NOMBRE
628060	12.9481	Ssk124.000

Las coordenadas de los vértices geodésicos y la cota ortométrica del clavo de la red NAP se han obtenido en el Instituto Geográfico Nacional.

#### 1.4.2.1.3. Metodología de observación de la Red Básica y bases de replanteo

##### 1.4.2.1.3.1. Observación GPS

Se ha implantado una Red Básica constituida por tres vértices, denominados del V01 al V03. Y se han implantado diez bases de replanteo, denominadas de BR01 a BR10. Estos puntos se encuentran materializados mediante clavos de acero e hito feno, garantizando su estabilidad y permanencia.

Para la observación de la Red Básica y las bases de replanteo, se han empleado técnicas GPS bifrecuencia (L1+L2) basadas en el método de observación GPS Estático Rápido. Dicha observación se ha programado empleando tres receptores, dos de ellos fijos situados en los vértices de la Red Básica V01 y V03, y un receptor móvil con el que se han ido realizando el resto de observaciones; estacionándolo en el vértice V02 de la Red Básica, en las bases de replanteo y en los vértices de la Red REGENTE Miramundo y Torre Marruzas.

El tiempo de observación empleado en cada línea-base ha variado en función de la longitud de la baselínea, la calidad geométrica de la situación de los satélites (GDOP) garantizando siempre GDOP inferiores a 5.

Por último, se ha realizado una reseña de cada vértice de la Red Básica y de cada base de replanteo, con croquis, referencias a tres puntos fijos y fotografías en color.

##### 1.4.2.1.3.2. Nivelación geométrica

Para la obtención de cota ortométrica de los vértices de la Red Básica y de las bases de replanteo se ha enlazado con la línea de Nivelación de Alta Precisión "628. San Juan - Ayamonte". Transmitiéndose la cota, mediante nivelación geométrica, empleando el método de nivelación del punto medio.

En los trabajos de nivelación, se realizaron un total de tres anillos de nivelación, dotando de cota ortométrica a la totalidad de vértices de la Red Básica y de las bases de replanteo. También se materializó 1 vértice que complementa las redes desde el punto de vista altimétrico y que se denomina N1. Los anillos observados fueron los siguientes:

- 628060-N1-V01-N1-628060
- V01-BR10-BR09-BR08-BR07-BR06-BR05-BR04-BR03-BR02-BR01-V03-BR01-BR02-BR03-BR04-BR05-BR06-BR07-BR08-BR09-BR10-V01
- BR05-V02- BR05

#### 1.4.2.2. **Trabajos complementarios**

##### 1.4.2.2.1. Levantamiento taquimétrico

En esta fase de los trabajos para la definición orográfica del terreno se ha optado por realizar un levantamiento taquimétrico de detalle mediante técnicas GPS en tiempo real y topografía clásica, con una precisión propia de un levantamiento escala 1:500.

Para ello, partiendo del armazón que constituye la red de bases anteriormente observada y empleando tres receptores bifrecuencia (L1+L2) y una estación total. Se han tomado los datos necesarios para la realización de los levantamientos, codificando todos los elementos levantados para su correcto tratamiento y estructuración en fichero CAD.

Como resultado final se ha obtenido un fichero CAD del levantamiento taquimétrico realizado, codificado y estructurado por capas.

##### 1.4.2.3. **Levantamiento de servicios afectados**

###### 1.4.2.3.1. Obras de drenaje

Se ha recopilado la información (coordenadas, fotografías, dimensiones y gálibos) de ocho (8) obras de drenaje de especial interés para el proyecto.

Al igual que para los trabajos taquimétricos, la metodología empleada ha sido GPS en tiempo real (RTK) complementada con observables clásicos de estación total y acotaciones mediante DISTO láser y/o flexómetro en los casos necesarios.

Se ha realizado una ficha de detalle del elemento levantado, con las coordenadas de los puntos significativos, una fotografía y un croquis de detalle.

###### 1.4.2.3.2. Líneas eléctricas

También se ha recopilado la información (coordenadas, fotografías y gálibos) de dos (2) líneas eléctricas que cruzan el eje del trazado.

Al igual que los otros trabajos la metodología empleada ha sido GPS en tiempo real (RTK) complementada con observables clásicos de estación total y acotaciones mediante DISTO.

Se ha realizado una ficha de detalle de cada uno de los elementos levantados, con las coordenadas de los puntos significativos, una fotografía y un croquis de detalle.

#### 1.4.3. **GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES**

El estudio geológico tiene por objeto definir el marco y las características geológicas de los terrenos donde se encuentran las actuaciones del trazado referido. En particular, se estudian los aspectos relativos a la litología y estructura de los diferentes materiales que afectan al corredor objeto de estudio, identificando los distintos tipos de suelos y rocas existentes, su distribución espacial, formas geomorfológicas y características hidrogeológicas de las formaciones.

Así mismo, se analiza en profundidad el aprovechamiento de los materiales implicados en el movimiento de tierras del Proyecto, a la vez que se ha llevado a cabo un estudio de canteras y plantas de suministro cercanas al corredor, con el objeto de proporcionar a la futura obra todos aquellos materiales que por sus características específicas no se pueden obtener directamente de las excavaciones de la traza.

Con apoyo de la información previa existente, y de las prospecciones de campo ejecutadas, se ha realizado un estudio de las características geotécnicas más significativas de la zona de estudio.

Con toda esa información se ha procedido a realizar una discretización de materiales agrupándolos en base a sus características geotécnicas más relevantes, de manera que cabe esperar un comportamiento tenso-deformacional similar ante las cargas impuestas por la obra proyectada.

Las investigaciones de proyectos previos de interés de la Autovía A-49 se reducen a las siguientes:

- 2 sondeos mecánico a rotación con extracción de testigo continuo de 10 m
- 8 calicatas mecánicas
- 6 penetraciones dinámicas tipo DPSH

Así, vistas las necesidades, y siguiendo las indicaciones del proyecto, se planificó una campaña de reconocimiento mediante la realización de:

- 1 sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo
- 6 penetraciones dinámicas tipo DPSH
- 12 calicatas mecánicas

Esta campaña se completó con la ejecución de ensayos in situ, tipo SPT, en el interior de los sondeos, y la recogida de muestras representativas de las unidades geotécnicas más relevantes que constituyen el subsuelo en la zona de estudio, así como muestra de agua freática.

Se ha realizado un (1) sondeo mecánicos con extracción continua de testigo de profundidad 15

Sondeo	Profundidad (m)	Localización	Coordenadas		
		PK	X	Y	Z
S <sub>ODT</sub> -1	25,30	0+730	654.524	4.126.394	38

Tabla 1. Sondeo S-1 ejecutado durante la campaña geotécnica

Durante la ejecución de los sondeos mecánicos a rotación, con recuperación continua de testigo, se realizaron trabajos complementarios como ensayos in situ de penetración estándar (S.P.T.) y toma de muestras inalteradas (M.I.). Además, se han tomado 1 muestra de agua en el sondeo S-1.

Se han realizado siete (7) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, que se han repartido homogéneamente en el trazado, distribuidos con calicatas cercanas con el fin de correlacionar mejor la estratigrafía. En el siguiente cuadro se muestra la situación de la penetración dinámica y la profundidad alcanzada:

Penetración dinámica	Localización (PK)	Profundidad alcanzada (m)	Coordenadas		
			X	Y	Z
P <sub>R</sub> -1	0+000	3,40	654.963	4.126.923	50
P <sub>R</sub> -7	0+140	2,20	654.905	4.126.798	48
P <sub>ODT</sub> -2	0+290	1,20	654.858	4.126.660	47
P <sub>ODT</sub> -3	0+560	3,80	654.636	4.126.506	42
P <sub>ODT</sub> -4	0+750	3,40	654.497	4.126.379	38
P <sub>ODT</sub> -5	1+010	3,20	654.284	4.126.235	37
P <sub>ODT</sub> -6	1+330	1,40	653.973	4.126.184	49

Tabla 3. Penetraciones dinámicas tipo DPSH realizadas en la campaña geotécnica

Se realizaron trece (12) catas mecánicas en las zonas accesibles para ello. Las calicatas mecánicas se han llevado a cabo con dos fines muy concretos; por un lado están las calicatas realizadas en zonas de desmonte, cuya finalidad es reconocer el terreno a cota de explanada y determinar el aprovechamiento de los suelos excavados (denominadas CD), y por otra reconocer el terreno para el análisis de las cimentaciones de obras de drenaje (CODT) y apoyo de rellenos (CR).

Se ha realizado las siguientes calicatas. Las profundidades excavadas, y los materiales excavados se resumen en la siguiente Tabla.

Calicata Mecánica	Localización	Profundidad alcanzada (m)	Coordenadas		
			X	Y	Z
C <sub>ODT</sub> -2	0+070	2,50	654.988	4.126.904	50
C <sub>R</sub> -13	0+140	2,00	654.898	4.126.775	48
C <sub>ODT</sub> -3	0+325	1,60	654.829	4.126.655	45
C <sub>D</sub> -4	0+400	3,00	654.768	4.126.597	48
C <sub>ODT</sub> -5	0+375	3,00	654.641	4.1260475	41
C <sub>ODT</sub> -6	0+760	2,20	654.542	4.126.355	38
C <sub>D</sub> -7	0+835	3,20	654.439	4.126.317	46
C <sub>ODT</sub> -8	0+900	2,50	654.379	4.126.295	47
C <sub>ODT</sub> -9	1+020	3,20	654.275	4.126.254	37
C <sub>D</sub> -10	1+140	3,50	654.163	4.126.193	43
C <sub>D</sub> -11	1+290	3,50	654.018	4.126.173	49

Calicata Mecánica	Localización	Profundidad alcanzada (m)	Coordenadas		
			X	Y	Z
C <sub>ODT</sub> -12	1+330	2,50	653.979	4.126.148	49

Tabla 4. Calicatas realizadas en la campaña geotécnica

En varias de las muestras recogidas en los sondeos y la roza manual se han realizado una serie de ensayos de laboratorio. Los datos de cada muestra y los resultados se incluyen en el Anejo 7 de Geotecnia

- Granulometría:
- Límites de Atterberg:
- Hinchamiento libre:
- Potencial de colapso:
- Contenido en Materia Orgánica:
- Sales solubles totales:
- Contenido en yeso:
- Proctor Normal:
- Proctor modificado:
- Índice CBR:
- Reactividad al álcalis.

#### 1.4.3.1. Geología

##### 1.4.3.1.1. Geología general de la zona

La zona de estudio se encuentra situada al sur de la Provincia de Huelva y forma parte de la Comarca del Andévalo, que se extiende por las estribaciones meridionales del tramo más occidental de Sierra Morena, constituido por la Sierra de Aracena.

En concreto, el trazado discurre sobre los materiales de edad Neógeno-Cuaternario que constituyen parte de las formaciones del borde pasivo de la Cuenca del Guadalquivir. Geológicamente esta zona asienta en la banda meridional de la Faja Pirítica Ibérica.

Los materiales pertenecen a una única unidad estructural de la Península Ibérica, del llamado "Dominio de plataforma". Estos materiales detríticos carbonatados se disponen de forma discordante sobre el zócalo hercínico, que se hunde progresivamente hacia el S-SE.

En este sector, el cauce del río Odiel separa dos bloques donde aflora la práctica totalidad del relleno sedimentario de la Depresión del Bajo Guadalquivir.

En el bloque occidental, aparecen formaciones sedimentarias de afinidad detrítica de edad mio-plioceno, de naturaleza detrítico-carbonatada; en ambos casos el relleno sedimentario culmina con depósitos.

El trazado afecta a materiales detríticos de edad terciario y cuaternario, que se han depositado de forma discordante sobre un conjunto de materiales paleozoico-mesozoico.

Estas formaciones terciarias y cuaternarias tienen un carácter predominantemente granular. El espesor total de estas formaciones aumenta hacia zonas progresivamente más cercanas al centro de la cuenca (hacia el Este).

En la zona de estudio se caracteriza por la aparición de depósitos Pliocuatenarios (Pq y Qal), que se caracterizan por ser de arena silíceas de grano generalmente medio y tono rojizo, con intercalaciones de grava silícea que van siendo predominantes hacia techo, y cuya presencia marca el tránsito a la continentalización de la cuenca.

La serie detrítica presente continúa con depósitos claramente continentales de edad cuaternario (Qg). La granulometría predominante es gruesa: gravas de tamaño medio a grueso de tonos rojizos con intercalaciones arenolimosas de igual coloración. Su origen está relacionado con corrientes y abanicos aluviales procedentes de paleorelieves situados al norte, con episodios deposicionales de alta densidad.

Interdigitados con estos depósitos se produce el establecimiento de una red de ríos entrelazados con variaciones locales hacia tipología meandriforme, que explicarían las intercalaciones de finos.

Posteriormente al glaci se depositan en discordancia erosiva terrazas recientes compuestas por grava limoarenosa indicativas del inicio del encajamiento de la red fluvial actual, que definitivamente queda instalada llegando hasta nuestros días.

La reinterpretación de todos estos niveles granulares se conoce como Alto Nivel Aluvial, definido en áreas adyacentes, y asociado a las antiguas terrazas del sistema Tinto – Odiel. Posee una amplia representación en el trazado.

##### 1.4.3.1.2. Estratigrafía. formaciones afectadas

Se describen a continuación las diferentes formaciones y materiales atravesados por el trazado de la vía de servicio.

###### 1.4.3.1.2.1. *PQ – Pliocuatenario – Arenas Arcillosas*

Los materiales más antiguos que aparecen en el trazado corresponden a suelos Plio-cuatenarios, compuestos por arenas silíceas de tamaño de grano de finio y medio, con matriz limosa e intercalaciones centimétricas de gravas, que aumentan hacia zonas progresivamente superiores, hasta hacerse dominantes, y donde se han observado estructuras de estratificación cruzada y cantos silíceos de tamaño hasta de 6 cm, indicativas de génesis fluvial.

Su aspecto es masivo, presentado escasas estructuras sedimentarias, solamente algún ripple de corriente, paleocanales y estratificación cruzada de surco. En profundidad, a unos 13,20 m, se han detectado en el sondeo realizado la presencia de areniscas de grano fino y muy fracturadas.

Estos materiales presentan una alta compactación en campo, casi areniscos, con una dureza y consistencia medios. En general se observan secos en los taludes.

La potencia que se ha podido observar es variable, siendo la máxima detectada en el área de 27 m. La estructura general de la formación es subhorizontal.

#### 1.4.3.1.2.2. QG – Cuaternario – Arenas y Gravas

Son suelos constituidos por arenas con gravas de cantos silíceos blanquecinos y formas redondeadas, trabados en una matriz areno-arcillosa de tonos rojizos. En menor proporción también presentan cantos de grauwacas, pizarras y rocas volcánicas y plutónicas muy meteorizadas, así como nódulos de areniscas ferruginosas y costras ferralíticas de color rojo vinoso. Hacia zonas basales se han observado afloramientos de grava gruesa bastante cementada con abundantes bolos de hasta 15 cm de diámetro, e indicios de arena limosa. Se interpretan con episodios deposicionales de alta densidad.

Aparecen muy rubefactados y con una fuerte coraza ferruginosa en su parte superior, haciendo difícil su excavación.

La disposición general de estos materiales es subhorizontal. El espesor máximo de estos materiales en la traza es del orden de unos 5,0 m, aproximadamente.

#### 1.4.3.1.2.3. Qal – Cuaternario – Aluvial – Arenas y Gravas.

Tienen una representación muy escasa en el tramo y solamente se acumulan en los pequeños barrancos que avenan el tramo. Están asociados a fuertes pendientes que han originado estas acumulaciones granulares

Litológicamente están compuestos por arenas de grano fino y de tonos marrones, con gravas centimétricas dispersas.

#### 1.4.3.1.2.4. R1 – Relleno Antrópico Compactado

Se trata de rellenos localizados para la construcción de la autovía A-49 y la fabricación de las balsas.

Son materiales arenosos y arenosos medios, compactados, y controlados.

#### 1.4.3.1.3. Geomorfología

Bajo el punto de vista geomorfológico, la zona de estudio no presenta grandes formas de modelado superficial, siendo la más destacable, la producida por el encajamiento de la red fluvial en épocas recientes.

Es de destacar el amplio desarrollo de la red fluvial secundaria, constituida por numerosos arroyos de dirección aproximada N-S que funcionan de manera estacional, pero que inciden con gran intensidad sobre el terreno cuando se producen fuertes lluvias, debido a la fácil erosionabilidad de los sedimentos terciarios y cuaternarios.

#### 1.4.3.1.4. Tectónica regional

Se han detectado síntomas neotectónicos en formaciones pliocenas y cuaternarias en forma de diaclasas ferruginosas verticales de direcciones NE-SW y NW-SE. El salto en la vertical no se ha podido localizar en observaciones en campo. Su origen probable está en relación con movimientos en el zócalo de desgarres con dirección E-W.

#### 1.4.3.1.5. Hidrogeología

La traza atraviesa zonas con red de drenaje muy jerarquizada y encajada, en estos materiales detríticos pliocenos y cuaternarios. Esto hace que exista un buen drenaje superficial, al que contribuye la relativamente alta permeabilidad de los materiales terciarios y cuaternarios afectados.

Es de destacar el alto grado de erosión que la red, en general, produce en los materiales granulares que atraviesa. Es frecuente observar acumulaciones de cierta entidad producto del arrastre y erosión en las zonas activas de curvas de los cauces más importantes.

La explanación de la vía de servicio se prevé que no corte ningún sistema acuífero importante.

En el sondeo S-1, realizado en el PK 0+730, el Nivel Freático ha sido localizado a una profundidad de 10,20 m, por lo que no es previsible la afección de la excavación de los taludes de los desmontes proyectados al mismo.

#### 1.4.3.1.6. Sismicidad

Como la aceleración sísmica básica es igual a 0,12 g en el municipio de Lepe, de acuerdo con la norma NCSE-02 será necesario tener en cuenta la consideración de acciones sísmicas en el diseño y cálculos estructurales enmarcados dentro del presente Proyecto, a las que se les aplicará una aceleración de cálculo  $a_c = 0,12888$  g. El coeficiente de contribución es  $k = 1,0$ .

#### 1.4.3.1.7. Riesgos Geológicos

Los riesgos más importantes pueden estar derivados por:

- Efectos sísmicos: Por la falla que recorre la zona de Lepe y que puede ocasionar movimientos neotectónicos de relativa magnitud
- Riesgo de inundaciones. Si se produjeran grandes avenidas de agua debido al régimen fluvial y de lluvias local que pudiera tener el entorno
- No se esperan riesgos derivados de arcillas expansivas o terrenos colapsables.
- Tampoco se esperan riesgos de afección de sulfatos a las estructuras o a los propios rellenos, pues los resultados obtenidos son inferiores a los límites establecidos en la normativa.

#### 1.4.3.1.8. Procedencia de materiales

El objeto de este apartado consiste en garantizar la aportación de los materiales necesarios para ejecutar con garantías las obras contempladas en el Proyecto, pues se constata que existe un déficit de tierras que tendrán que ser, de aportación exterior a la traza

En cuanto al estudio de materiales se distinguen dos apartados:

- Materiales para rellenos, que cumplan las especificaciones para cimiento, núcleo y coronación, los cuales precisan grandes volúmenes y unas características fáciles de cumplir por la mayoría de los terrenos naturales.
- Materiales para capas granulares y áridos para hormigones y mezclas bituminosas, con unas exigencias de calidad muy elevadas, que obligarán a recurrir a yacimientos específicos, y a veces alejados del trazado.

Por último, y a modo de recopilación de los resultados de las labores anteriormente citadas, se han confeccionado una serie de fichas de las explotaciones y canteras, las cuales se adjuntan en su apéndice correspondiente en el Anejo nº 3.

#### 1.4.3.1.9. Aprovechamiento de los materiales de la traza

En este apartado se lleva a cabo un estudio del aprovechamiento de los materiales procedentes del movimiento de tierras de la traza.

##### 1.4.3.1.9.1. *Ensayos Realizados en el presente proyecto*

#### Materiales plio-cuaternarios (PQ)

Estos materiales son:

#### **Clasificación**

USCS: Arenas limosas (SM) y arenas mal clasificadas con limos (SP-SM).

PG-3: Suelos tolerables (siete muestras) y suelos adecuados (tres muestras).

Instrucción 6.1-IC: Tipo “0” y “1”.

#### **Aptitud**

Suelos tolerables: Aptos para núcleo de terraplenes. También son aptos para obtener suelos estabilizados con cemento S-EST1 y S-EST2, y S-EST3.

Suelos adecuados: Aptos para núcleo de terraplenes; así mismo, también son aptos para explanadas, siempre y cuando su puesta en obra sea al 100% del Próctor Normal, puesto que para compactaciones menores el índice CBR es inferior a 5. De las tres muestras analizadas dos son válidas para obtener suelos estabilizados con cemento S-EST1 y S-EST2, y S-EST3, mientras que la

restante (CODT-6) es apta para obtener suelos estabilizados con cal S-EST1 y S-EST2, y suelos estabilizados con cemento S-EST1, S-EST2 y S-EST2, previo tratamiento con cal.

#### Materiales cuaternarios (Q<sub>G</sub>)

De acuerdo a estos datos, se concluye que estos materiales son:

#### **Clasificación**

USCS: Arenas arcillosas (SC) y arenas mal clasificadas con arcillas (SP-SC).

PG-3: Suelos tolerables (una muestra) y suelos adecuados).

Instrucción 6.1-IC: Tipo “0” y “1”.

#### **Aptitud**

Suelos tolerables: Aptos para núcleo de terraplenes. También son aptos para obtener suelos estabilizados con cal S-EST1 y S-EST2, y suelos estabilizados con cemento S-EST1, previo tratamiento con cal.

Suelos adecuados: se caracterizan por presentar valores del índice CBR muy bajos, hasta tal punto que incluso en una muestra se requiere una puesta en obra al 100% del Próctor Normal para su utilización en el núcleo de terraplenes; del mismo modo, para su utilización en las explanadas de los terraplenes será necesario tomar como referencia el Próctor Modificado, con el fin de obtener un CBR mínimo de 5. Por último, son materiales aptos para obtener suelos estabilizados con cal S-EST1 y S-EST2 y suelos estabilizados con cemento, en algunos casos previo tratamiento con cal.

##### 1.4.3.1.9.2. *Ensayos procedentes de Proyectos existentes*

Por otra parte, existe abundante información procedente del “Proyecto de Trazado y Construcción Autovía Huelva-Ayamonte. Tramo: Enlace de Lepe (O).Pte. Int. Ayamonte”, cuyos datos se muestran a continuación.

- Depósitos de glacia.
  - Clasificación USCS: Arenas limosas (SM), arenas arcillosas (SC), arenas limo-arcillosas (SM-SC), gravas arcillosas (GC), gravas limosas (GM) y gravas limo-arcillosas (GC-GM).
  - PG-3: Suelos adecuados y seleccionados, excepto en un caso que son tolerables.
  - Instrucción 6.1-IC: Tipo “1” y “2”, excepto en un caso que es “0”.
  - Aptitud: Núcleo y explanada de terraplén, suelos estabilizados con cemento S-EST1 y S-EST2 y suelos estabilizados S-EST3, excepto la calicata CD-53, que es apta para suelos estabilizados con cemento S-EST1.
- Depósitos pliocuaternarios.
  - Los suelos pliocuaternarios muestran las siguientes características:

- Clasificación USCS: arenas arcillosas (SC), arenas limo-arcillosas (SM-SC) y arcillas de baja plasticidad (CL).
- PG-3: Suelos tolerables, adecuados y seleccionados.
- Instrucción 6.1-IC: Tipo "0", "1" y "2".
- Aptitud: Núcleo y explanada de terraplén. La gran mayoría de los suelos son aptos para obtener suelos estabilizados con cemento. La muestra CER-8 no es apta para obtener suelos estabilizados (no con cal ni con cemento) y la muestra CD-54 M-1 BIS es apta para obtener suelos estabilizados con cal, así como con cemento, previo tratamiento con cal (IP>15).

Por último, en la zona coincidente con el Proyecto actual se obtuvo la siguiente categoría de explanada:

DESMONTE	CATEGORIA EXPLANADA Obtenida al final de la excavación
37 + 375-37 + 745	1
38 + 290-38 + 560	1
38 + 925-38 + 970	1
39 + 140-38 + 295	1
39 + 305-39 + 755	1

1.4.3.1.10. Coeficiente de paso y esponjamiento

En este caso se consideran los siguientes coeficientes de paso:

MATERIAL	DENSIDAD SECA INICIAL	DENSIDAD SECA FINAL (1,0XD.MÁX.)	COEFICIENTE DE PASO
GLACIS (QG)	1,90 (kN/m <sup>3</sup> )	1,94 (kN/m <sup>3</sup> )	0,97
PLIO-CUATERNARIO (PQ)	1,95 (kN/m <sup>3</sup> )	1,95 (kN/m <sup>3</sup> )	1,0

1.4.3.1.11. Yacimientos y canteras.

A continuación se lleva a cabo una propuesta de utilización de yacimientos granulares y canteras que pueden suministrar y cubrir la demanda de las distintas unidades de obra previstas en el proyecto. Así mismo, se adjunta un inventario de las plantas de suministro más próximas al corredor objeto de estudio.

CANtera	MATERIA	RESERVAS	DISTANCIA A LA TRAZA	REFERENCIA Y DIRECCIÓN	LOCALIDAD	PRODUCTOS
Gravera YG-1	Gravas y arenas (Plioceno)	Ilimitadas a efectos de proyecto	10,5	Cantera Almeara Áridos Normalizados de Ayamonte, S.A. Autovía A-49, km 133,5. 21400. Ayamonte Tel.: 666-46 39 51 José Sanchez, telf.: 666-46 39 51 josesanchez.inforel@grupo-gmg.com	Ayamonte	Suelo natural y áridos para hormigones
Cartaya (Rus) C-1	Grauvaca (Carbonífero)	Ilimitadas a efectos de proyecto	16 km	Rus / Eiffage Infraestructuras Planta / Cantera "Cartaya" Ctra. Cartaya – Tariquejo, P.K., 8,5 21450 Cartaya Huelva Tel.: 0034-959 504 246 Fax.: 0034-959 504 334	Cartaya	Áridos para hormigones, aglomerados, zahorra artificial y escollera
Fuente La Zorra C-2	Grauvaca (Carbonífero)	Ilimitadas a efectos de proyecto	35 km	Canteras Reunidas Huelva, S.L. CN-431. Km 91,1 21500 Gibraleón (Huelva) Tel.959 500 603-600 964 567 Fax. 959 500 696	Gibraleón	Áridos para hormigones, aglomerados, zahorra artificial y escollera

TIPO DE PLANTA	DISTANCIA A LA TRAZA	REFERENCIA Y DIRECCIÓN	LOCALIDAD
Planta de hormigón PH-1	16 km	Rus / Eiffage Infraestructuras Planta / Cantera "Cartaya" Ctra. Cartaya – Tariquejo, P.K., 8,5 21450 Cartaya Huelva Tel.: 0034-959 504 246 Fax.: 0034-959 504 334	Cartaya
Plantas de hormigón PH-2	7 km	Moisés Fera Vaz HORMIGONES EL CONEJO, S.L. Avda. Portugal nº 105 21510 - San Bartolomé de la Torre (Huelva) Tlf. /Fax. 959-386030 / Móvil 605287402 moises@hormigoneselconejo.com	Isla Cristina
Plantas de hormigón PH-2	10,7 km	Moisés Fera Vaz HORMIGONES EL CONEJO, S.L. Avda. Portugal nº 105 21510 - San Bartolomé de la Torre (Huelva) Tlf. /Fax. 959-386030 / Móvil 605287402 moises@hormigoneselconejo.com	Ayamonte
Plantas de hormigón PH-3	15 km	Moisés Fera Vaz HORMIGONES EL CONEJO, S.L. Avda. Portugal nº 105 21510 - San Bartolomé de la Torre (Huelva) Tlf. /Fax. 959-386030 / Móvil 605287402 moises@hormigoneselconejo.com	Cartaya

1.4.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El Estudio de Climatología e Hidrología, que se incluye como Anejo nº 04, analiza las principales variables climáticas en el corredor del trazado con el fin de caracterizarlas y examinar su influencia en la ejecución de las obras y durante la vida de las mismas.

Para realizar el estudio climático se han empleado los siguientes datos:

- Estaciones termoplumiométricas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con series suficientemente largas para su análisis estadístico, cuya situación es próxima al trazado.
- Publicaciones:
  - o “Datos Climáticos para carreteras”. Publicación de la Dirección General de Carreteras.
  - o “Valores Normales y Estadísticos de Observatorios Meteorológicos Principales (1971-2000)”
  - o “Guía Resumida del Clima en España 1981-2010”, actualizado el año 2012. Publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
  - o Atlas Climático de España, editado por la Agencia Estatal de Meteorología.

La metodología seguida en el estudio ha sido la expuesta en la publicación “Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología” (MOPT 1992).

En primer lugar se ha procedido a la recopilación de los datos de las estaciones disponibles de AEMET en la zona próxima al trazado, seleccionando de éstas las de tipo termoplumiométrico, para obtener de su estudio puntual una idea más general del clima.

ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICAS DE LA AEMET SELECCIONADA

CODIGO	NOMBRE	PROVINCIA	CUENCA	TIPO	COORDENADAS UTM			
					HUSO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
4546M	ISLA CRISTINA 'CAÑADA CORCHO'	HUELVA	4	TP	29	652.122,42	4.121.333,40	23

\*TP: Estación termo-pluviométrica

1.4.4.1. Datos climáticos generales

Tomando como base las series de datos disponibles de las mencionadas estaciones y mediante un estudio estadístico, se han obtenido los valores medios de las principales variables climáticas.

RESUMEN VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precip media (mm)	59.75	46.64	46.76	45.72	24.25	6.62	1.30	2.67	26.47	79.04	89.41	104.85	533.50
Precip. Max 24h (mm)	47.50	55.30	53.00	35.20	37.50	50.20	8.00	17.00	40.60	82.00	75.20	133.00	<b>133.00</b>
Precip. Max mensual (mm)	47.50	55.30	53.00	35.20	37.50	50.20	8.00	17.00	40.60	82.00	75.20	133.00	<b>133.00</b>
Nº días de lluvia	7.93	4.64	6.14	5.36	5.50	0.57	0.29	0.50	3.14	6.29	7.57	8.79	<b>56.71</b>
Nº días de nieve	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Nº días de granizo	0.00	0.29	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	<b>0.64</b>
Nº días de rocío	5.88	7.47	6.53	4.82	3.29	2.24	1.12	0.76	3.12	6.71	6.76	6.29	<b>55.00</b>
Nº días de escarcha	0.35	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	<b>1.12</b>
Nº días de niebla	0.24	1.00	0.12	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.06	<b>1.59</b>
Nº días de tormenta	0.18	0.35	0.47	0.76	0.71	0.06	0.18	0.24	0.41	0.76	0.41	0.24	<b>4.76</b>
Nº días de Precip.> de 1 mm	6.85	4.65	4.85	4.70	3.35	0.85	0.30	0.30	2.60	5.90	6.20	7.30	<b>47.85</b>
Nº días de Precip.> de 10 mm	2.30	1.40	1.25	1.70	0.65	0.25	0.00	0.10	1.05	2.40	2.60	3.20	<b>16.90</b>
Nº días de Precip.> de 30 mm	0.25	0.15	0.25	0.05	0.10	0.05	0.00	0.00	0.10	0.60	0.90	1.05	<b>3.50</b>
Tª max abs (°C)	24.50	27.00	30.00	33.00	39.50	41.50	45.00	42.50	36.50	33.00	28.50	25.00	<b>45.00</b>
Tª max med (°C)	15.96	17.38	19.93	21.53	24.34	28.15	31.20	30.92	27.70	24.32	19.78	16.58	<b>23.15</b>
Tª media (°C)	11.10	12.18	14.45	16.08	18.87	22.27	24.80	24.82	22.21	19.24	14.95	12.14	<b>17.76</b>
Tª min abs (°C)	-1.50	-1.50	0.50	3.00	5.00	9.50	12.50	12.00	10.00	6.00	0.50	-2.00	<b>-2.00</b>
Tª min med (°C)	6.19	6.90	9.00	10.57	13.27	16.35	18.41	18.71	16.70	13.98	10.06	7.64	<b>12.31</b>
Nº días de Temp.mín.< 0°C	0.75	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	<b>1.63</b>
Nº días de Temp.mín.<-5°C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.00</b>
Nº días de Temp.mín.> 20°C	0.00	0.04	0.00	0.00	0.25	2.67	8.46	9.25	3.58	0.50	0.13	0.00	<b>24.88</b>
Humedad Relativa Media (%)	77.00	74.00	68.00	65.00	62.00	57.00	51.00	55.00	61.00	69.00	73.00	78.00	<b>66.00</b>
Nº días Despejados	10.00	8.00	11.00	7.00	8.00	15.00	23.00	21.00	13.00	10.00	10.00	8.00	<b>144.00</b>
Nº días Nubosos	15.00	14.00	15.00	17.00	19.00	14.00	7.00	9.00	6.00	16.00	15.00	15.00	<b>162.00</b>
Nº días Cubiertos	6.00	7.00	6.00	6.00	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00	5.00	4.00	8.00	<b>51.00</b>
Nº de horas de sol	165.3	170.7	229.2	254.6	295.8	341.3	366.5	339.9	267.9	211.2	176.0	150.9	<b>2969.3</b>

#### 1.4.4.2. Días de aprovechamiento de las obras

La previsión de los días trabajables en función de la climatología, se ha determinado de acuerdo con el método descrito en la publicación “Datos Climáticos para Carreteras” de la Dirección General de Carreteras del MOPU.

Según este método, para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

El estudio completo de los días de aprovechamiento de las obras se presenta en el Anejo N° 04, resumiéndose en la tabla siguiente los resultados obtenidos.

DÍAS TRABAJABLES													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
<b>Hormigones</b>	18	19	20	20	21	22	21	21	20	19	20	18	239
<b>Explanaciones</b>	17	18	20	19	20	22	21	21	20	18	19	17	232
<b>Áridos</b>	18	19	20	20	21	22	21	21	20	19	20	18	239
<b>Riegos y tratamientos</b>	11	12	15	15	19	22	21	21	20	18	15	12	196
<b>Mezclas bituminosas</b>	16	17	18	19	19	22	21	21	20	18	18	16	221

#### 1.4.4.3. Precipitaciones de Cálculo

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en distintos periodos de retorno se ha empleado una metodología que parte de la obtención de las máximas precipitaciones diarias en la estación pluviométrica del AEMET seleccionada:

1. Aplicación de la metodología de la publicación “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular”
2. Aplicación de las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET máxima en las series de precipitaciones máximas diarias recogidas en dichas estaciones.

A continuación se incluye un cuadro resumen con los valores de las Precipitaciones máximas a las 24 horas, obtenidos por los tres métodos analizados (Máximas lluvias diarias en la España peninsular, Gumbel y SQRT-ET máxima), para la estación seleccionada y los periodos de retorno elegidos:

Estación Pluviométrica		Proceso de cálculo	Precipitaciones 24 h (mm)							
Código	Nombre		T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 25 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años
4546M	ISLA CRISTINA ' CAÑADA CORCHO'	Mapa Mº Fomento	51.07	69.61	83.10	101.25	116.65	131.99	149.1	171.75
		Ajuste Gumbel	58.26	86.35	104.94	128.44	145.87	163.17	180.41	203.15
		Ajuste SQRT-ET max	56.06	79.33	96.69	120.79	140.23	160.83	180.22	213.36

Se elige el método estadístico que arroja valores más altos (y por tanto más conservadores) en los periodos de retorno utilizados en el diseño del drenaje: 25 años, 100 años y 500 años). Como segundo criterio, se toma el método que arroje valores más altos para el periodo de 500 años de retorno.

En la tabla siguiente se presentan las precipitaciones máximas en esos puntos, obtenidas por el procedimiento anteriormente explicado:

Estación Pluviométrica		Precipitación de Cálculo	Precipitaciones 24 h (mm)							
Código	Nombre		T = 2 años	T = 5 años	T = 10 años	T = 25 años	T = 50 años	T = 100 años	T = 200 años	T = 500 años
4546M	ISLA CRISTINA ' CAÑADA CORCHO'	Precipitación máxima	58.26	86.35	104.94	128.44	145.87	163.17	180.41	213.36

#### 1.4.4.4. Caudales de cálculo de las cuencas vertientes

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza se han seguido las indicaciones del capítulo 2, Cálculo de caudales, de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”. El caudal máximo correspondiente a un determinado periodo de retorno, se determina a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se calculará a través de la metodología establecida en capítulo 2, Cálculo de Caudales, de la Norma 5.2-IC. En la siguiente tabla se indica la metodología a seguir para cada cuenca:

CUENCA	Área (km <sup>2</sup> )	Metodología a aplicar
C-1	0.050	Método Racional
C-2	0.100	Método Racional
C-3	0.239	Método Racional / Datos proporcionados por la Administración
C-4	0.037	Método Racional
C-5	0.224	Método Racional
C-6	0.010	Método Racional
C-7	0.009	Método Racional
C-8	0.004	Método Racional

A partir del coeficiente de escorrentía, de la superficie de la cuenca y de la intensidad del aguacero se puede determinar el valor del caudal de diseño tal y como se contempla en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

Con fecha de 23 de mayo de 2016, se recibe contestación de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) al escrito remitido por INECO S.A. a fecha de 29 de abril de 2016, en el que se remite un informe elaborado por los técnicos de la Comisaría de Aguas de la Confederación en el que se informa de la existencia de un arroyo tributario del arroyo Vallehondo.

Los caudales analizados para esta cuenca son los siguientes:

CAUDALES OBTENIDOS (m <sup>3</sup> /s)			
MÉTODO RACIONAL			
CUENCA	Q (T 5)	Q (T 100)	Q (T 500)
C-03- Arroyo trib. del Vallehondo	2.09	4.35	6.11

DATOS FACILITADOS DE CONFEDERACIÓN			
CUENCA	Q (T 5)	Q (T 100)	Q (T 500)
C-03- Arroyo trib. del Vallehondo	3.00	10.00	15.00

Como puede observarse en estos datos en comparación con los calculados en el anejo y presentados a modo de resumen en la tabla siguiente, los caudales facilitados por la Confederación Hidrográfica son más desfavorables, y puesto que no existen estaciones de aforo a partir de las cuales se pueda obtener una serie probabilística, los considerados como caudales de cálculo para el análisis de sobreelevaciones serán los remitidos por este Organismo.

Para esta cuenca y el resto, se presentan los datos una vez analizados todos los parámetros involucrados en el cálculo de caudales mediante el Método Racional expuesto en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", se incluyen a continuación:

**CÁLCULO DE CAUDALES SEGÚN EL MÉTODO RACIONAL DE LA NORMA 5.2-IC DRENAJE**

CARACT. FISICAS	CUENCA	C-1	C-2	C-3 *	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
	PENDIENTE (%)	1.660	1.780	1.880	4.560	2.180	4.510	2.910	1.100
	$t_c$ de cálculo	0.338	0.522	0.612	0.636	0.612	0.543	0.568	0.577
	$K_t$	1.018	1.031	1.037	1.039	1.037	1.032	1.034	1.035
	ÁREA (km <sup>2</sup> )	0.0500	0.1000	0.2390	0.0370	0.2240	0.0100	0.0090	0.0040
$I(T,t_c)$	$I(T,t_c)$	38.665	46.478	54.182	66.360	77.360	84.621	90.183	128.761
Q (DT) 2 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	1.033	2.342	6.106	1.263	7.960	0.427	0.392	0.264
	$Q_{DT (T=2 \text{ años})}$	0.290	0.670	1.760	0.360	2.290	0.120	0.110	0.080
Q (PM) 2 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	0.809	1.820	4.608	0.970	5.937	0.328	0.292	0.197
	$Q_{PM (T=2 \text{ años})}$	0.230	0.520	1.330	0.280	1.710	0.090	0.080	0.060
Q (DT) 5 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	1.899	2.909	7.270	1.477	9.566	0.499	0.471	0.318
	$Q_{DT (T=5 \text{ años})}$	0.540	0.830	2.090	0.430	2.760	0.140	0.140	0.090
Q (PM) 5 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	1.586	2.403	5.892	1.215	7.693	0.411	0.379	0.255
	$Q_{PM (T=5 \text{ años})}$	0.450	0.690	1.700	0.350	2.220	0.120	0.110	0.070
Q (DT) 10 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	2.507	3.867	8.216	1.528	10.017	0.516	0.493	0.333
	$Q_{DT (T=10 \text{ años})}$	0.710	1.110	2.370	0.440	2.890	0.150	0.140	0.100
Q (PM) 10 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	2.152	3.281	6.860	1.295	8.312	0.438	0.409	0.276
	$Q_{PM (T=10 \text{ años})}$	0.610	0.940	1.980	0.370	2.390	0.130	0.120	0.080
Q (DT) 25 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	2.693	4.183	8.951	1.651	10.946	0.558	0.539	0.364
	$Q_{DT (T=25 \text{ años})}$	0.760	1.200	2.580	0.480	3.150	0.160	0.150	0.100
Q (PM) 25 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	2.371	3.641	7.690	1.438	9.355	0.486	0.461	0.311
	$Q_{PM (T=25 \text{ años})}$	0.670	1.040	2.220	0.420	2.700	0.140	0.130	0.090
Q (DT) 50 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	3.888	6.065	13.030	2.072	12.100	0.596	0.551	0.371
	$Q_{DT (T=50 \text{ años})}$	1.100	1.740	3.750	0.600	3.490	0.170	0.160	0.110
Q (PM) 50 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	3.475	5.359	11.382	1.834	10.521	0.528	0.479	0.323
	$Q_{PM (T=50 \text{ años})}$	0.980	1.530	3.280	0.530	3.030	0.150	0.140	0.090
Q (DT) 100 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	4.479	7.012	15.112	2.393	14.051	0.689	0.618	0.387
	$Q_{DT (T=100 \text{ años})}$	1.270	2.010	4.350	0.690	4.050	0.200	0.180	0.110
Q (PM) 100 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	4.052	6.274	13.381	2.146	12.391	0.618	0.545	0.341
	$Q_{PM (T=100 \text{ años})}$	1.150	1.800	3.860	0.620	3.570	0.180	0.160	0.100
Q (DT) 500 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	6.201	9.783	21.211	3.332	19.771	0.959	0.870	0.407
	$Q_{DT (T=500 \text{ años})}$	1.750	2.800	6.110	0.960	5.700	0.270	0.250	0.120
Q (PM) 500 años [m <sup>3</sup> /s]	$\Sigma_i[I(T,t_c) \times C_i \times A_i]$	5.755	8.990	19.340	3.070	17.969	0.884	0.790	0.370
	$Q_{PM (T=500 \text{ años})}$	1.630	2.570	5.570	0.890	5.180	0.250	0.230	0.110

## 1.4.5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

## 1.4.5.1. Planeamiento

El trazado de la Vía de Servicio de Acceso al Centro Hospitalario de Alto rendimiento de la Costa Occidental de Huelva, en la "Autovía del V Centenario" (A-49, enlace p.k. 117), ocupa terrenos del término Municipal de Lepe, exclusivamente.

En el cuadro siguiente se muestra las figuras de planeamiento vigente y su fecha de aprobación definitiva, así como la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Huelva.

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		
	TIPO (*)	FECHA APROBACIÓN DEFINITIVA	FECHA PUBLICACIÓN BOP
LEPE	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	29/07/2008	25/02/2009

En el Plan General de Ordenación Urbana, en el Capítulo primero. "Disposiciones generales" del Título segundo "Régimen urbanístico de la propiedad del suelo" de las Normas Urbanísticas, se encuentran los artículos que definen la clasificación y calificación del suelo, haciendo especial mención a los terrenos en los que está prevista la actuación objeto del presente proyecto.

## Art. 10 Régimen urbanístico

El régimen urbanístico del suelo, de acuerdo con lo establecido por la legislación vigente, se define mediante:

- La clasificación del suelo según su régimen jurídico.
- La determinación y regulación de la estructura general y orgánica del territorio.
- La calificación urbanística del suelo, con su división en usos globales.

## Art. 11 Clasificación del suelo

1. El territorio ordenado por este Plan General de Ordenación se clasifica a efectos del régimen jurídico del suelo y de acuerdo con lo previsto en el artículo 7 de la Ley 6/1998, de 13 de abril, de régimen del suelo y valoraciones, y 44 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, en suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, distinguiendo en cada una de éstas las correspondientes categorías.

No obstante, con base en el apartado segundo del último de los artículos citados, quedan excluidos de la clasificación de suelo los terrenos afectados por los Sistemas Generales del Centro Hípico y del Centro Hospitalario contemplados en el presente Plan General. A los efectos de la valoración y obtención de los mismos, estos suelos se adscriben al suelo no urbanizable.

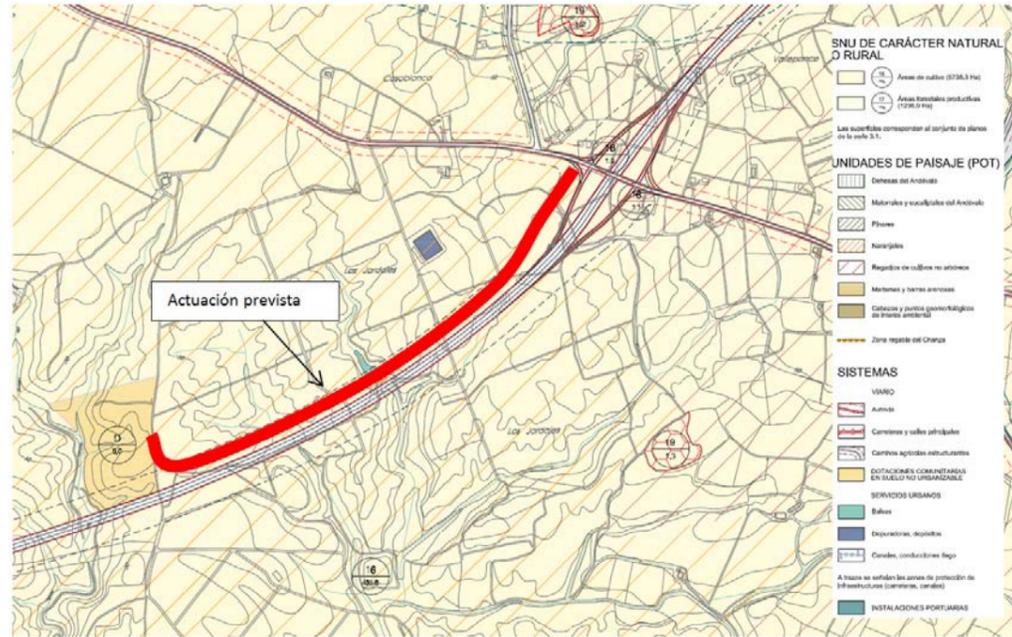
2. La delimitación de estas clases de suelo se hace en el plano de Clasificación del Suelo a escala 1:10.000.

3. El suelo urbanizable pasará a urbano mediante la ejecución del planeamiento parcial, en su caso, a medida que se construyan todos los elementos de la urbanización prevista en el mismo y se cumplan las obligaciones de los propietarios y agentes actuantes incluidos en él.

## Art. 12 Calificaciones urbanísticas

- Por su función en la ordenación del territorio, el Plan General califica el suelo en sistemas y zonas.
- Se califican como sistemas aquellos suelos de interés general, que permitirán conseguir los objetivos del planeamiento en materia de vialidad, espacios libres, dotaciones y servicios.
- Se entiende por "zona" la extensión de suelo, continua o discontinua, sometida a un régimen uniforme, donde los particulares, de acuerdo con las respectivas especificaciones para el proceso de urbanización y edificación, y desglosadas las superficies resultantes de la aplicación de los estándares urbanísticos fijados, pueden ejercer sus facultades dominicales. Dentro de algunas de ellas se pueden distinguir subzonas, con el fin de establecer una gradación en la edificabilidad u ordenación de la edificación. Se entiende por "unidad de zona" toda superficie homogéneamente calificada por este Plan General y delimitada por suelos de diferente calificación urbanística

Como se desprende del plano 3. 1 b "Calificación del suelo no urbanizable", y del plano incluido en el Apéndice nº 1 del Anejo nº 5 "Planeamiento y tráfico", el uso del suelo sobre los que se asentará la actuación objeto del presente proyecto es de tipo "no urbanizables de carácter natural o rural, áreas de cultivo", y se encuentra en su práctica totalidad dentro de la "zona de protección de la A-49", a excepción de los extremos de la vía de servicio.



Fragmento del plano 3. 1 b Calificación del suelo no urbanizable.

**1.4.5.2. Tráfico**

El objeto del estudio realizado es analizar el funcionamiento de la vía de servicio de acceso al CHARE.

**1.4.5.2.1. Datos de partida**

La caracterización de la demanda en el ámbito de estudio se ha realizado a partir de la información disponible:

**1.4.5.2.1.1. Datos demográficos**

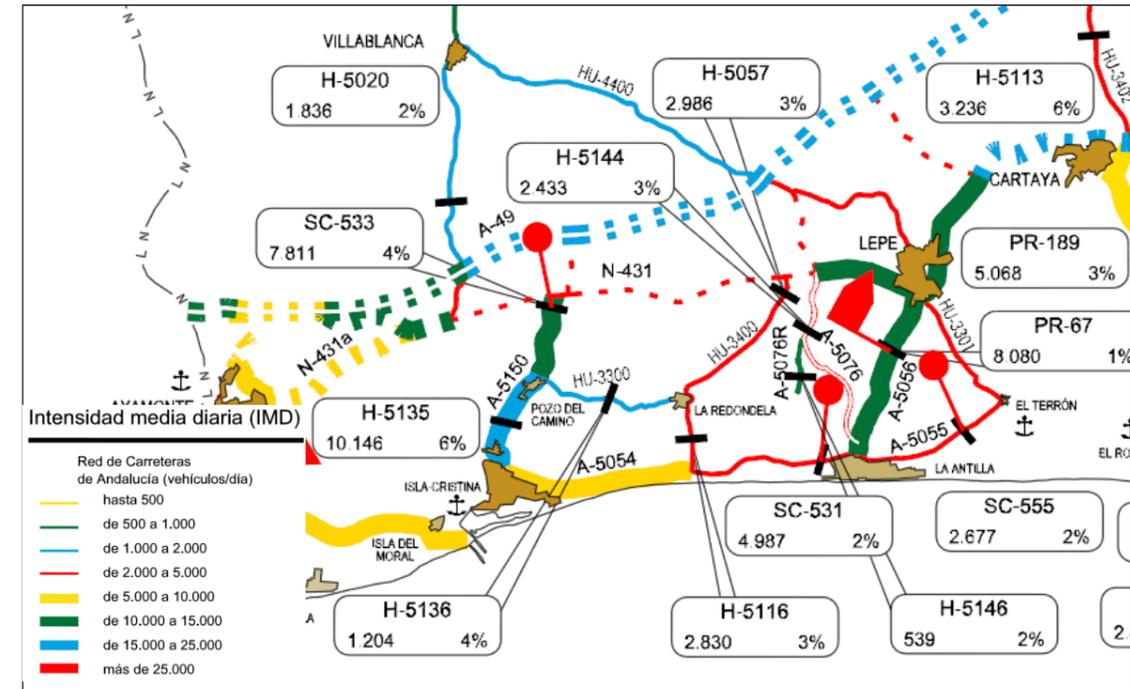
Dada la estrecha vinculación del hospital con Lepe, se estima conveniente el analizar en primer lugar la evolución poblacional en los últimos años del municipio. Analizando el período comprendido entre el año 2008 y el 2014.

Tomando el año final y el inicial de la serie, de la gráfica anterior se deduce una tasa de crecimiento anual del 1,30%.

**1.4.5.2.1.2. Datos de tráfico**

**Aforos de la Junta de Andalucía**

En la carretera comarcal HU-4400, no se disponen de ningún aforo realizado en los últimos años. Solamente es posible estimar que la IMD va a estar comprendida entre los 1.000 y los 2.000 vehículos diarios.



**Aforos del Ministerio de Fomento**

Para caracterizar el tráfico de la zona se recopilan los aforos que proporcionan las estaciones gestionadas por la red estatal (Ministerio de Fomento). Se han seleccionado tres estaciones. Dos de ellas en la autovía A-49 (E-323-0 y H-267-2) y otra de cobertura (H-81-3) ubicada en la carretera nacional que comunica la A-49 con Lepe.

En la siguiente tabla se recogen los principales datos de aforo para el año 2014:

Aforos 2014									
Estación	Carretera	p.k.	Provincia	Localización	Tipo	IMD	IMD_PESADOS	%PESADOS	Titularidad
E-323-0	A-49	114,9	Huelva	ENLACE 113 A 117	Permanente	14.420	1.106	7,67%	Estatal
H-267-2	A-49	119	Huelva	ISLA CRISTINA	Secundaria	10.475	707	6,75%	Estatal
H-81-3	N-445	0,5	Huelva	LEPE	Cobertura	4.227	182	4,31%	Estatal

En el siguiente gráfico se muestran la ubicación de las estaciones de aforo de la Red de Carreteras del Estado que se han considerado para la caracterización del tráfico actual:



A continuación se desarrolla la evolución histórica de la IMD y la proporción de pesados durante el período 2008-2014 en cada una de estas estaciones.

#### 1.4.5.2.2. Análisis de la demanda

Con objeto de estimar la demanda de tráfico asociada al Hospital, en este apartado se recogen a continuación datos básicos referidos al mismo procedentes del Proyecto Básico y de Ejecución del Hospital de Alta Resolución de Especialidades "Costa Occidental" en Lepe.

##### 1.4.5.2.2.1. Superficies

Tabla 1. Superficies útiles

Uso destinado	Sup. útil neta (m2)
Urgencias	922,03
Hospitalización polivalente	815,08
Hospitalización convencional	658,15
Área quirúrgica	840,07
Consultas externas	1.222,12
Educación sanitaria	62,06
Rehabilitación	328,27
Área diagnóstica	804,70
Apoyo clínico	426,86
Área no asistencial	2.193,30
Restauración	0,00
Pasillos planta alta	707,97
Pasillos planta baja	678,82
Pasillos sótano	806,51
Espera/pasillo planta baja	345,65
Instalaciones	184,00
<b>Total superficie útil</b>	<b>10.995,59</b>

Tabla 2. Superficies construidas

Usos	Sup. construida (m2)
Castillete	283,35
Planta alta	3.472,72
Planta baja	6.566,54
Planta sótano	3.099,33
<b>Total superficie útil</b>	<b>13.421,94</b>

##### 1.4.5.2.2.2. Consultas e intervenciones. Número de camas

La zona de hospitalización tendrá, a su vez, dos áreas diferenciadas: una con 20 habitaciones de uso individual y otra con 20 habitaciones más individuales pero con posibilidades de uso doble, mientras que el bloque quirúrgico contará con 3 quirófanos y sala de reanimación.

Tabla 3. Número de camas

anual		semanal		Nº
consultas	intervenciones	consultas	intervenciones	camas
83.000	3.000	1.596	58	60

##### 1.4.5.2.2.3. Plazas de aparcamiento

El número de plazas de aparcamiento disponibles se reparten del siguiente modo entre personal del centro y los pacientes y acompañantes:

Tabla 4. Número de plazas de aparcamiento

Nº plazas aparcamiento		
Personal	Pacientes y acompañantes	total
67	196	263
25,48%	74,52%	100%

##### 1.4.5.2.3. Estimación de la demanda

En base a los datos anteriores se procede a estimar la demanda atraída o generada por el hospital. Para ello se aplica la metodología incluida en el *Trip Generation Manual 8th Edition*. Este manual proporciona estadísticas utilizadas en el cálculo de ratios de generación de vehículos para una amplia variedad de usos del suelo, basado en la experiencia de más de 4.000 estudios de generación de viajes.

Para el caso que nos ocupa, la parcela va a destinar a un único uso del suelo, que se corresponde con el código 610 ("Hospital 610"). Para dicho uso, este método contempla tres diferentes parámetros para estimar la generación de viajes: superficie construida, Nº de empleados y Nº de camas. Para estimar el número de empleados se ha considerado que existe una relación de 0,5 trabajadores/plaza de aparcamiento.

Tabla 5. Estimación del tráfico atraído y generado por el CHARE (Trip Generation)

Criterio de estimación	unidad	ID (Trip generation)	Uso de suelo (Trip)	N(trip generation)	unidad	ratio veh/d (trip)	IMD
Superficie	13.421,94 m2	610KSF2	Hospital 610	144,5	KSF2	16,5	<b>2.383</b>
Nº de Camas	60 camas	610Beds	Hospital 610	60	Beds	11,8	708
Nº empleados	140 empleados	610Employees	Hospital 610	140	Employees	5,2	728

(\*) KSF2 = Units of 1.000 square feet.

De los tres parámetros considerados se adopta el que mayor número de viajes genera, que en este caso es la superficie construida. Por lo que se estima que la IMD generada y atraída por el hospital será de **2.383 veh/d**.

1.4.5.2.4. Categorías de tráfico pesado a efectos de dimensionamiento del firme

Con los datos de IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados) correspondientes al carril de diseño del proyecto, obtenidos de la asignación de pesados presentada anteriormente, se procede a calcular la categoría de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

El proceso de cálculo se realiza de acuerdo a las instrucciones de la Norma 6.1.-IC “Secciones de Firme” que establece que “la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Según el apartado 4 de dicha Norma se establece que para calcular la IMDp que circulará por el carril de proyecto se puede admitir que “en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada”.

La proporción prevista de vehículos pesados, aunque se desconoce a priori, para este acceso se estima que baja y en todo caso estará por debajo del 7,6% de la A-49. Se va adoptar un valor de **%VP=4,3%**. Por lo que la  $IMDp = IMD \times 0,5 \times \%VP = 2.383 \times 0,5 \times 4,3\% = 51 \text{ veh.pes}$

La Norma define ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que aparecen a continuación:

CATEGORÍA	IMPp
T00	≥4000
T0	≥2000-4000
T1	≥800-2000
T2	≥200-800
T31	≥100-200
T32	≥50-100
T41≥	≥25-50
T42	≥0-25

Por consiguientes se establece una categoría de **tráfico de T32**.

1.4.5.2.5. Nivel de servicio

Para el análisis de los niveles de servicio alcanzados se aplica la metodología del *Highway Capacity Manual*, o Manual de Capacidad, en su versión 2010.

El nivel de servicio es una medida cualitativa de las condiciones de circulación, que tiene en cuenta el efecto de varios factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la seguridad, la comodidad de conducción y los costes de funcionamiento.

De los resultados obtenidos se desprende que el funcionamiento del acceso al hospital va a ser adecuado, ya que tanto si, se considera que la vía de servicio es de clase I (con nivel de servicio C), como al considerarla de clase II (nivel de servicio A), estaría por debajo del nivel E requerido en el artículo 7.3.1. de la Norma 3.1-IC. Como se espera que no se alcancen velocidades altas (salvo en el caso de las ambulancias que acudan a urgencias), se puede concluir que la vía de servicio se ajustará más a una carretera de clase II y, por tanto, el acceso tendrá capacidad suficiente y funcionará adecuadamente (nivel A) durante la hora punta.

1.4.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

El presente documento constituye el Anejo Nº 6 Estudio Geotécnico del Corredor del “Proyecto de Trazado. Autovía A-49, del V Centenario. Vía de Servicio. Acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva”.

El objetivo es analizar las características geológicas y geotécnicas generales de los materiales del área de estudio, para determinar las condiciones del terreno y poder establecer las recomendaciones oportunas para definir el movimiento de tierras contemplado en el actual proyecto de trazado.

1.4.6.1. **Bibliografía consultada**

Se ha consultado la siguiente bibliografía:

- Proyecto de Construcción. Construcción de glorietas en enlace tipo diamante. Autovía A-49, p.k. 117,100. Tramo: Enlace Huelva Norte-Enlace Lepe Oeste. Provincia de Huelva. Clave: 39 H-3880.
- Proyecto de Construcción . Autovía Huelva-Ayamonte. Tramo: Enl. Aljaraque-Enl. Lepe.
- Proyecto de Trazado y Construcción. Tramo: Enlace de Lepe(-O)-Pte. Int. Ayamonte.
- IGME (1972). Mapa Geotécnico General. Escala 1:200.000. Hoja 83 Granada-Málaga.
- ITGE. Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja Nº 998. Ayamonte.
- Estudio Previo de Terrenos. Itinerario: Sevilla –Ayamonte. Tramo: Manzanilla – Ayamonte.MOPTMA. (93-05).

#### 1.4.6.2. Campaña de investigación geotécnica

Para el estudio del tramo objeto de estudio se ha llevado a cabo una campaña geotécnica específica, adaptada a las necesidades y exigencias del Proyecto. En total, se han realizado los siguientes reconocimientos:

- 1 SONDEO MECÁNICO
- 7 PENETRACIONES DINÁMICAS
- 12 CALICATAS MECÁNICAS

#### 1.4.6.3. Ensayos de laboratorio

Con las muestras recogidas en las calicatas y en el sondeo se han efectuado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Granulometría: 22
- Límites de Atterberg: 22
- Hinchamiento libre: 11
- Potencial de colapso: 11
- Contenido en Materia Orgánica: 11
- Sales solubles totales: 11
- Contenido en yeso: 11
- Proctor Normal: 7
- Proctor modificado :4
- Índice CBR: 11
- Reactividad al álcalis:1
- Compresión simple: 2

#### 1.4.6.4. Caracterización geotécnica de los materiales

Se adjunta, a continuación, un cuadro resumen con los parámetros geotécnicos asignados a cada material.

UNIDAD GEOLÓGICA	PARÁMETROS
Pio-cuaternario (PQ)	<p><u>Muestras inalteradas. Parámetros para desmontes:</u>                      Densidad aparente: 21 kN/m<sup>3</sup>                      Cohesión efectiva: 10 kPa                      Ángulo de rozamiento interno efectivo: 38°                      De 0.00 a 3.2 m: E= =18 MPa                      &gt;3.20 m: E=32 MPa                      Resistencia a compresión simple rocas: 27 a 62 MPa                      E=6850 a 15575 MPa</p> <p><u>Muestras remoldeadas. Parámetros para rellenos:</u>                      Densidad aparente: 21 kN/m<sup>3</sup>                      Cohesión efectiva: 10 kPa                      Ángulo de rozamiento interno efectivo: 34°</p>
Cuaternario (Galcis Q <sub>G</sub> )	<p><u>Muestras inalteradas. Parámetros para desmontes:</u>                      Densidad aparente: 20 kN/m<sup>3</sup>                      Cohesión efectiva: 15 kPa                      Ángulo de rozamiento interno efectivo: 32°                      De 0.00 a 3.4 m: E= =15 MPa                      &gt;3.40 m: E= =21 MPa</p> <p><u>Muestras remoldeadas. Parámetros para rellenos:</u>                      Densidad aparente: 21kN/m<sup>3</sup>                      Cohesión efectiva: 10 kPa                      Ángulo de rozamiento interno efectivo: 32°</p>
Aluvial (Q <sub>A</sub> )	<p>Densidad aparente: 18 kN/m<sup>3</sup>                      Cohesión efectiva: 0 kPa                      Ángulo de rozamiento interno efectivo: 35°                      E= =10 MPa</p>

#### 1.4.6.5. Descripción geológico-geotécnica de la traza

El trazado de acceso al hospital tiene una longitud total de 1.330 m aproximadamente, y discurre junto a la autovía A-49, por su lado Norte.

- TRAMO 1. P.k.0+000 a P.K.0+370

El tramo arranca en una glorieta cuyo enlace requiere la construcción de un terraplén cuya altura máxima no llega a los cuatro metros.

En terreno aparece ocupado en todo este tramo por los depósitos granulares del glacis (Q<sub>G</sub>), con un espesor máximo estimado de unos 6,5 m.

- TRAMO 2. P.K.0+370 a P.K. 0+550

A continuación del relleno anterior la traza muere unos pequeños montículos que requieren desmontes de unos dos metros de altura, excavados nuevamente en la unidad cuaternaria de glaci..

- TRAMO 3. P.K. 0+550 a 0+790

Este tramo discurre en relleno, excepto un pequeño trecho en desmonte entre los PP.KK.0+630 y 0+670.

Este tramo tiene la particularidad de que es donde mayor movimiento de tierras se produce, proyectándose un relleno de unos 10,0 m de altura para salvar un barranco, donde el vial está limitado al norte por una balsa de riego y al sur por el relleno de la autovía, descasado el relleno proyectado en ambos.

El fondo del barranco aparece cubierto por suelos aluviales y por una espesa vegetación, no habiendo sido posible investigar el fondo del mismo, por falta de accesibilidad.

- TRAMO 4. P.K. 0+790 a 0+900

Tramo en desmonte de unos 4,0 m de altura máxima, excavado en los suelos cuaternarios del glaci (Q<sub>G</sub>), si bien la cota de la rasante se sitúa en los materiales plio-cuaternarios subyacentes (PQ).

- TRAMO 5. P.K. 0+900 a 1+120

En este tramo vuelve a proyectarse en relleno para salvar nuevamente un barranco, con una altura máxima de unos 8,0 m. Nuevamente se apoya el relleno sobre suelos plio-cuaternarios, excepto en el fondo del barranco, donde aparecen suelos aluviales, con un espesor alrededor de 1,30 m.

- TRAMO 6. P.K. 1+120 a 1+330

Este último tramo discurre en un desmonte de altura máxima 2.0 m, excavado hasta el PK.1+200 es suelos plio-cuaternarios y posteriormente en terrenos cuaternarios de glaci.

#### 1.4.6.6. Geotecnia de obras de tierra

En este apartado se analizan los condicionantes más importantes que afectan a los desmontes y rellenos que se ven implicados en el movimiento de tierras contemplados en el proyecto.

##### 1.4.6.6.1. Desmontes

###### 1.4.6.6.1.1. Taludes de proyecto

Se proyectan taludes de excavación 3H:2V

##### 1.4.6.6.1.2. Acción sísmica

###### Columna litológica 1.4.6.7.

Espesor terreno tipo IV	Espesor terreno tipo III	Espesor terreno tipo II	Espesor terreno tipo I
5	0	25	30

###### Parámetros

S	C	ab / g	ρ	ac / g
1,74	2,41	0,16	1,00	0,28

###### Resultados

ah=	0,139
av=	0,070

##### 1.4.6.7.1.1. Factores de seguridad

Los factores de seguridad que se requieren en el proyecto, excepto en el caso que se diga lo contrario, son:

-Situación casi permanente:  $F_s \geq 1,5$

-Situación característica (temporal):  $F_s \geq 1,3$

-Situación accidental (con sismo):  $F_s \geq 1,10$ .

##### 1.4.6.7.1.2. Excavabilidad

Las calicatas realizadas han puesto de manifiesto la existencia, en algunos casos, de una costra ferruginosa que ha costado mucho excavar o, incluso, ha impedido alcanzar la profundidad prevista; sin embargo, la escasa altura de los desmontes, la mayor potencia de la maquinaria utilizada durante las obras y la excavación realizada a frente abierto, permitirá excavar los desmontes mediante maquinaria convencional.

##### 1.4.6.7.1.3. Aprovechamiento de los materiales

Como se ha puesto de manifiesto en el Anejo nº3 Geología y procedencia de materiales, así como en la caracterización geotécnica de los materiales, todos los materiales procedentes de la excavación se clasifican como tolerables y adecuados, siendo aptos para su aprovechamiento en la ejecución de los rellenos proyectados, con una compactación puesta en obra adecuada.

##### 1.4.6.7.1.4. Fondos de excavación

Se realiza, a continuación, una tramificación del fondo de la excavación y se clasifica según la Norma 6.1-I.C.

PK. INICIAL	PK. FINAL	UNIDAD GEOTÉCNICA	CLASIFICACIÓN PG-3	CLASIFICACIÓN 6.1.-1.C
0+370	0+550	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1
0+630	0+670	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1
0+790	0+870	PQ	Adecuado	1
0+870	0+890	PQ	Tolerable	0
0+940	0+960	PQ	Tolerable	0
1+120	1+200	PQ	Tolerable	0
1+200	1+330	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1

#### 1.4.6.7.1.5. Medidas correctoras

Las medidas que se recomiendan para los taludes son aquellas destinadas a mitigar la erosión, puesto que es este fenómeno el que se ha visto que deteriora el estado de los desmontes, produciendo los siguientes fenómenos:

- Acarcavamiento en el frente y coronación del talud, principalmente en terrenos arenosos del grupo litológico (PQ).
- Descalce y caída de bloques por erosión diferencial. Los niveles cementados de conglomerados y areniscas quedan en voladizo al erosionarse los niveles infrayacentes.
- Acumulación de sedimentos la pie de los taludes, llegando a colmatar tanto las cunetas y obras de drenaje.

Para evitar la aparición de los fenómenos anteriormente descritos, se recomienda, a pesar de que los taludes proyectados son de escasa entidad, adoptar las siguientes medidas:

- Ejecutar una cuneta de guarda en la coronación del desmonte en su lado derecho (Norte).
- Revegetación del talud con especies vegetales autóctonas.

#### 1.4.6.7.2. Rellenos

##### 1.4.6.7.2.1. Taludes de relleno

Se proyectan rellenos con una pendiente 3H:2V

##### 1.4.6.7.2.2. Caracterización y tratamiento de la superficie de apoyo

Se proyecta un escalonado de la superficie de apoyo cuando la pendiente transversal es mayor que el 10%.

##### 1.4.6.7.2.3. Factores de seguridad

Los factores de seguridad que se requieren en el proyecto, excepto en el caso que se diga lo contrario, son:

-Situación casi permanente:  $F_s \geq 1,5$

-Situación característica (temporal):  $F_s \geq 1,3$

-Situación accidental (con sismo):  $F_s \geq 1,10$ .

#### 1.4.6.7.3. Explanada

En este apartado, se realiza una clasificación por tramos del trazado en función de la categoría del material existente en el fondo de la excavación según la clasificación de Norma 6.1 IC. En esta tabla se indica en una columna el material a sustituir y la clase de material a reponer, para obtener una categoría de explanada tipo E2, que es la exigida en el proyecto.

DESMONTES					
PK. INICIAL	PK. FINAL	UNIDAD GEOTÉCNICA	CLASIFICACIÓN PG-3	CLASIFICACIÓN 6.1.-1.C	FORMACIÓN DE EXPLANADA E2
0+370	0+550	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1	
0+630	0+670	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1	
0+790	0+870	PQ	Adecuado	1	
0+870	0+890	PQ	Tolerable	0	
0+940	0+960	PQ	Tolerable	0	
1+120	1+200	PQ	Tolerable	0	
1+200	1+330	Q <sub>G</sub>	Adecuado	1	

En cuanto a los rellenos se tiene proyectado que se construyan con suelos tolerables, en cuyo caso la formación de la explanada E2 se puede obtener de acuerdo al siguiente gráfico:

RELLENO		
CLASIFICACIÓN PG-3	CLASIFICACIÓN 6.1.-1.C	FORMACIÓN DE EXPLANADA E2
Tolerable	0	

Siendo:



En la siguiente tabla se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican.

TABLA 4. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LAS EXPLANADAS

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

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

#### 1.4.7. TRAZADO GEOMÉTRICO

En el anejo nº 7 se recoge es el análisis del trazado geométrico de la vía de servicio de acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva desde el enlace 117,0 de la autovía A-49.

##### 1.4.7.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Dar acceso al nuevo centro hospitalario desde el enlace de “Lepe Oeste” requiere un estudio de soluciones geométricas encaminadas a determinar la velocidad de proyecto del mismo, su trazado óptimo, y sus conexiones en origen y final.

###### 1.4.7.1.1. Condicionantes de trazado

En primer lugar se estudian los condicionantes de trazado de la futura vía de servicio, que a continuación se indican.

###### 1) Origen de la vía de servicio.

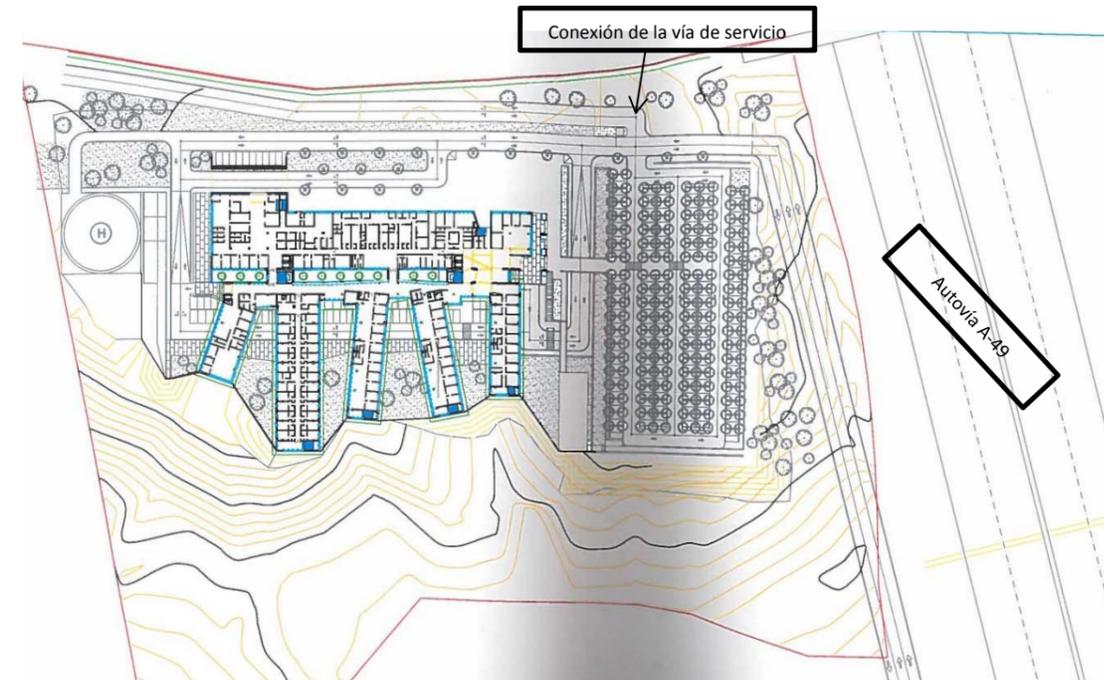
El origen de la vía de servicio está condicionado por la remodelación del enlace de Lepe Oeste, recogido en el Proyecto de Construcción “Construcción de glorietas en enlace tipo diamante en la A-49, p.k. 117,100, Tramo: Enlace Huelva norte – Enlace Lepe Oeste”.

También resultan condicionantes los numerosos accesos a caminos y propiedades colindantes próximas al enlace.

En el Apéndice nº 1 se recoge la planta de la actuación, y el longitudinal de la glorieta de conexión con la vía de servicio.

###### 2) Conexión final de la vía de servicio con el hospital

En lo que respecta a la conexión final del mismo se ha estudiado el proyecto de hospital, y la configuración de los viales internos al mismo, que se recogen en la imagen adjunta.



Tal y como se recoge en el proyecto:

*“El acceso a nivel comarcal se producirá a través de la autopista del Quinto Centenario A-92. Se solicitará un nuevo nudo de comunicación para el Hospital desde el que se accederá por una carretera de servicio que atacará la parcela desde el oeste.*

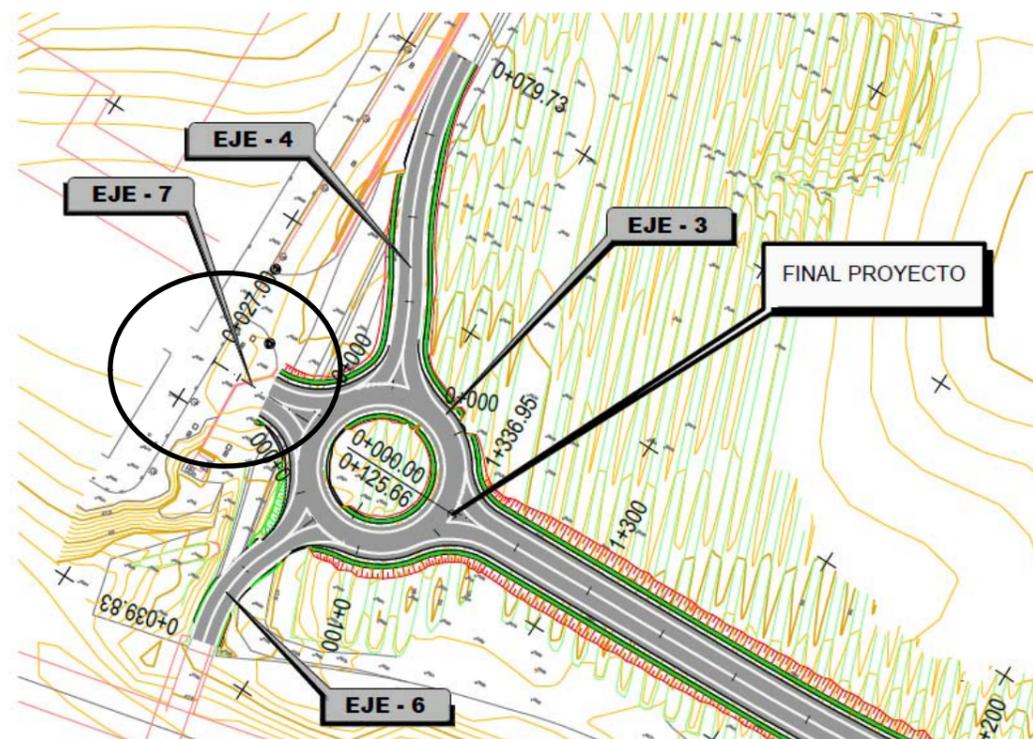
*Desde la nueva calzada sobre el camino agrícola actual, se dispone el acceso al conjunto con el siguiente recorrido:*

- 1) *Calzada y acerado en rampa suave que asciende hasta la plataforma de aparcamiento exterior. Existirá una calzada exclusiva para acceso de ambulancias. La caseta de control de acceso se sitúa al final de ésta.*
- 2) *Aparcamiento exterior junto a la autovía*
- 3) *Rampa de bajada rodada y peatonal desde esa plataforma hasta el acceso al Centro y Urgencias que se dispone al Norte.*
- 4) *Nueva rampa de bajada hacia el Oeste para llegar a la cota del Sótano, donde se ubican el resto de los aparcamientos y los aparcamientos de personal.*
- 5) *Desde la plataforma de aparcamiento se accede en rampa de pendiente 6-7% y por medio de escalones al restaurante y núcleo de tiendas concesionario, que se sitúa al Sur-oeste en la parte más baja del conjunto.”*

Ahora bien, tras el análisis del proyecto, y de la obra finalmente ejecutada, se intuye que la construcción del viario interno del hospital no es fiel reflejo de lo proyectado, pues el acceso a

éste se había previsto de manera diferente. De la interpretación combinada entre lo proyectado, y lo realmente ejecutado se ha diseñado la conexión de la vía de servicio en su extremo final.

Así se ha previsto en el extremo final de la vía de servicio la implantación de una glorieta que canalice los movimientos de acceso al hospital (a través del eje 7), al paso superior existente sobre la autovía A-49 (Eje 6), y la conexión con el vial del Ayuntamiento de Lepe (Eje 4) que conecta con la carretera HU-4400, y que ha servido de acceso para la ejecución de las obras del CHARE, si bien este acceso es de carácter temporal, y se desconoce su funcionalidad a posteriori. La posición de la glorieta ha de ser tal que no afecte a la parcela del hospital, y la conexión de la misma con el hospital encaje en base al viario ya ejecutado en las obras del hospital, y que facilite el acceso al parking exterior localizado junto a la autovía, y al resto de instalaciones a través del viario interno.



Esta conexión final es común a todas las alternativas estudiadas. Determinada esta, el estudio de alternativas se ha de centrar en el trazado de la vía de servicio para las velocidades de 60 y 80 km/h, y el origen de la misma.

- 3) Minimizar la afección a las propiedades colindantes, y a la autovía A-49, lo que supone discurrir lo más próximo posible a ésta.
- 4) No afectar a la balsa existente.
- 5) Conexión con los pasos superiores sobre la A-49.

#### 1.4.7.1.2. Estudio de alternativas de trazado

En base a los condicionantes anteriormente descritos, son cuatro las alternativas finalmente estudiadas. En el Apéndice 2 se incluyen los planos de las alternativas estudiadas.

##### ALTERNATIVA 1

La primera de las alternativas estudiadas es la que arrancando de la futura glorieta Oeste del enlace del p.k. 117,0 de la A-49 remodelado, discurre lo más próxima posible al cerramiento de la autovía sin afectar a ésta, ni a la balsa ni al paso superior existente, y para una velocidad de proyecto de 80 km/h, tal y como se muestra en la imagen adjunta.



La adopción de una velocidad de 80 km/h lleva asociado en planta un diseño con curvas de radio no inferior a 265 m.

##### ALTERNATIVA 2

La segunda de las alternativas consideradas plantea un origen distinto de la vía de servicio, arrancando, no de la futura glorieta Oeste del Enlace sino de la carretera HU-4400, y con las mismas premisas con las que se ha planteado la alternativa anterior: lo más próxima posible al cerramiento de la autovía sin afectar a ésta, ni a la balsa ni al paso superior existente, y para una velocidad de proyecto de 80 km/h.

La intersección de la futura vía de servicio con la HU-4400, atendiendo al resto de conexiones con las que cuenta la carretera en la actualidad, su intensidad de tráfico, y la remodelación del enlace de "Lepe Oeste" prevista, obliga a la implantación de una nueva glorieta lo suficientemente alejada de la primera, que canalice el acceso a la vía de servicio, y el resto de propiedades colindantes, tal y como se muestra en la imagen que a continuación se incluye (se descarta la disposición de intersección en T con carriles de espera centrales atendiendo a la intensidades de tráfico previstas en la vía de servicio y en la HU-4400, y a los numerosos accesos a las propiedades próximas. Para esa disposición se debería alejar la intersección del enlace de Lepe Oeste).



A excepción del origen, el trazado de la alternativa nº2 es idéntico al de la alternativa nº 1.

**ALTERNATIVA 3**

Con el objeto de minimizar el coste de las expropiaciones, se ha intentado encajar la vía de servicio dentro del dominio público de la autovía, adosándola al tronco de la misma. Así arrancando de la glorieta Oeste del enlace 117,0 remodelado, la vía de servicio busca el tronco de la autovía para discurrir sensiblemente paralela a ella, pasa bajo el paso superior existente, y finalmente gira a la izquierda para conectar con el centro hospitalario.



La falta de espacio bajo el paso superior obligaría a la ampliación de éste, o bien a su demolición y ejecución de un nuevo paso superior, además provocaría afecciones al tráfico de la A-49 durante la ejecución de las obras. Este hecho unido al mayor coste de las obras invalida la adopción de esta solución, a pesar de ser la que permite la adopción de una velocidad de diseño más elevada.

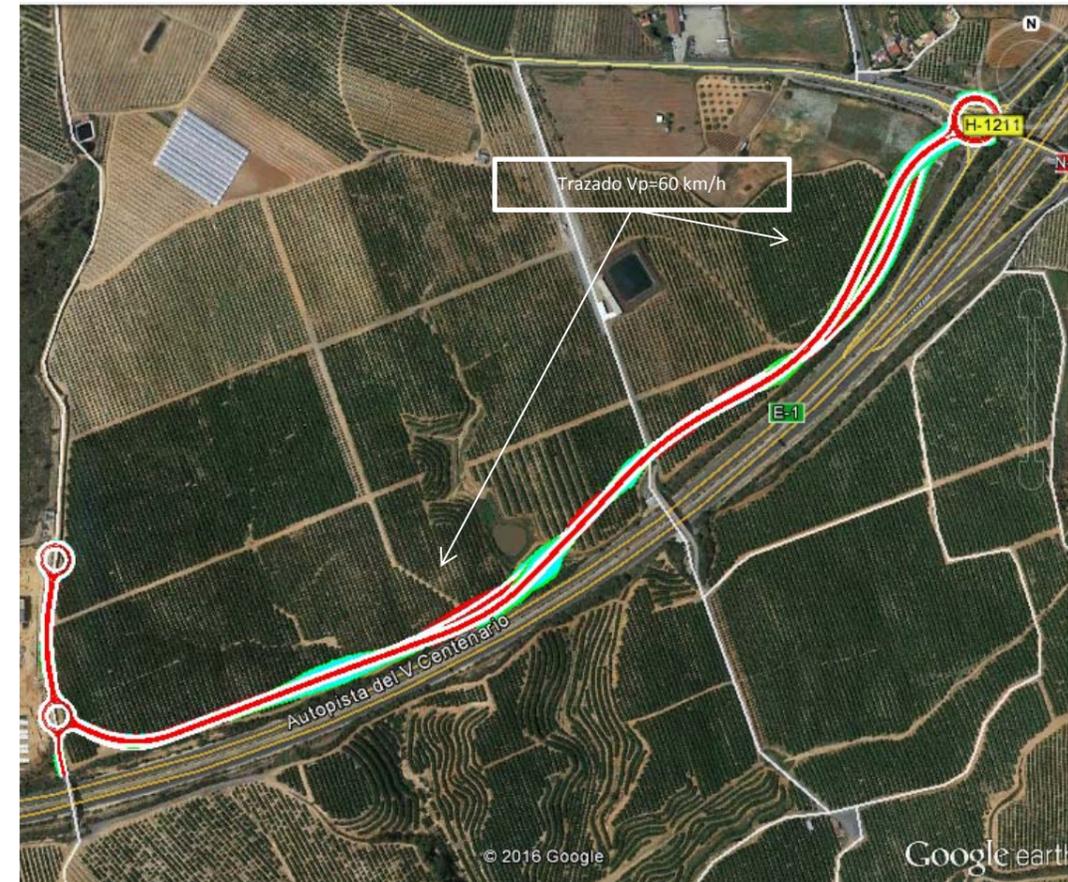
**ALTERNATIVA 4**

La cuarta y última de las alternativas estudiadas es la que arrancando de la glorieta del enlace de Lepe oeste remodelado, discurre lo máximo posible pegada al camino de cierre de la parcela colindante, y no afecta ni a la balsa ni al paso superior y tiene una velocidad de diseño de 60 km/h, lo que permite la inclusión en planta de radios menores a los empleados en el resto de alternativas estudiadas.

A continuación se incluye la traza de la última de las alternativas estudiadas.



Comparando la alternativas nº 1 y 4, se comprueba en la imagen siguiente la mayor afección a las propiedades colindantes de la alternativa que presenta menores radios en planta, y por consiguiente, una velocidad de diseño menor, pues se separa más de la traza de la A-49 adentrándose en mayor medida en las fincas aledañas, y teniendo en cuenta que en la parcela destinada al cultivo de mandarinos, y que el trazado atraviesa desde el p.k. 0+320 hasta el final, se ha de expropiar hasta el dominio público de la autovía atendiendo a las condiciones de la explotación de los frutales, esa afección resulta mayor en el caso de un trazado diseñado con radios menor es en planta, y por tanto para una menor velocidad de proyecto.



### CONCLUSIONES

Del estudio de alternativas anteriormente realizado se determinada que la alternativa a desarrollar sería la alternativa nº 1, con una velocidad de diseño de 80 km/h, y en principio, y una sección transversal, de acuerdo a lo indicado en la normativa de trazado, de dos carriles de 3,5 m de anchura, arcenes de 1,0/1,5 m y bermas de mínimo 0,75 m.

Ahora bien, la adopción de la velocidad de diseño de la vía de servicio, también condiciona la sección tipo de ésta, la implantación de defensas en los márgenes de la plataforma, de acuerdo con la O.C. 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos de mayo de 2014, y las posibilidades de adelantamiento en una vía de doble sentido de circulación como la que nos ocupa.

Así se ha estimado conveniente analizar el trazado de la vía de servicio atendiendo a lo anteriormente expuesto.

En primer lugar se ha realizado un análisis de los márgenes de la plataforma identificando las zonas en las que puede haber obstáculos, desniveles, elementos o situaciones de riesgo de accidente por salida de la vía para posteriormente adoptar las soluciones que las remedien, o bien instalar las barreras adecuadas. Decididos los tramos donde habrían de implantarse los sistemas

de contención, se han seleccionado éstos; descripción, clase, tipo, nivel de contención, ubicación y modo de disposición fundamentalmente.

Para decidir el criterio de instalación hay que clasificar el riesgo de accidente, y aquí es donde entra en juego, entre otros, la velocidad de proyecto, pues distingue entre velocidad de proyecto superior a 80 o 60 km/h.

Dispuestos éstos atendiendo en la Alternativa nº 1, y aplicando la normativa a una velocidad de 80 km/h, se procede a analizar la visibilidad de parada y se observa lo siguiente:

- Para 80 km/h, se han de disponer bermas de despeje laterales de hasta 3,5 m en la margen derecha, entre los pp.kk. 0+200 y 0+400 aprox. y de 1,5 m en la margen izquierda entre los pp.kk. 1+050 y 1+200. Ello supone un aumento de la sección tipo de la misma magnitud que uno de los carriles proyectados.
- Si el mismo trazado lo analizamos para 70 km/h, las bermas de despeje se reducen considerablemente.
- Si pasamos visibilidad para 60 km/h se cumple en todo el trazado con la visibilidad necesaria, y no es necesario ampliar la plataforma en ningún tramo.

En lo que respecta a la velocidad de adelantamiento, ocurre una situación análoga. La norma no establece con precisión la longitud mínima de un trazado en el que es necesario dotar de tramos con posibilidad de adelantar. Solamente en el capítulo de nudos, comprobamos que se considera un ramal "largo" en el que hay que considerar la posibilidad de adelantar a aquel que tiene más de 500 m. La vía de servicio no es un ramal, pero en referencia a esa distancia mínima, al tener algo más de 1.300 m de longitud, se considera de aplicación, y así que se deberían poner tramos con visibilidad para adelantar. Analizando la visibilidad de adelantamiento al trazado proyectado se observa lo siguiente:

- Para V= 80 km/h, no hay posibilidad de adelantar en todo el trazado
- Para 70 km/h aparece ya algún tramo con visibilidad de adelantar
- Para 60 km/h si hay posibilidad de adelantar a lo largo de todo el trazado.

Lo comentado con anterioridad se recoge con detalle en la tabla que a continuación se adjunta, en la que se indican los tramos que requerirían de bermas de despeje, y la anchura de éstas, y el porcentaje de visibilidad de adelantamiento resultante en cada tramo.

VELOCIDAD (KM/H)	VISIBILIDAD DE PARADA (BERMAS)				VISIBILIDAD ADELANTAMIENTO	
	BERMAS (m)				PORCENTAJE LÍNEA DISCONTINUA (%)	
	SENTIDO DIRECTO		SENTIDO INVERSO		SENTIDO DIRECTO	SENTIDO INVERSO
	PPKK	VALOR MÁXIMO	PPKK	VALOR MÁXIMO		
80	0+032-0+074	1,513	0+012-0+102	4,857	0	0
	0+120-0+364	2,512				
	0+674-0+810	1,752				
	1+136-+1246	1,603				
70	0+150-0+362	0,609	0+012-0+090	3,516	20	20
	0+712-0+786	0,168				
60	-	-	0+020-0+076	1,6	90	92

Si se hiciera el mismo ejercicio en el trazado de la alternativa nº 4, para velocidad de 60 km/h, es de prever la necesidad de implantar en ésta bermas de despeje y limitaciones a la posibilidad de adelantar.

**En base a lo anteriormente expuesto se elige como alternativa a desarrollar el trazado de la Alternativa 1 pero una velocidad de diseño de 60 km/h, lo que significa diseñar una señalización en consecuencia.**

#### 1.4.7.2. Trazado en planta

El trazado de la vía de servicio se ha diseñado con parámetros de diseño para 60 km/h, entendiéndose por ésta la definida en la Norma de Trazado 3.1-I.C, cumpliendo con todos los parámetros geométricos en planta y alzado. Consta de 10 alineaciones con un desarrollo total de 1.348,30 m.

Se compone de un total de ocho (8) alineaciones en planta, de las cuales tres (3) son rectas, y seis (5) son curvas de radios comprendidos entre los 300,0 y los 500,0 m, a excepción de la alineación extrema de conexión con la glorieta del enlace del p.k. 117,0 de la autovía A-49 donde el radio se reduce a 130,0 lo que permite girar y trazar la vía sensiblemente paralela a la autovía existente.

De las tres rectas proyectadas, solo la comprendida entre los pp.kk. 0+868 y 1+091 es conforme a normativa. Las dos restantes son las de los extremos de la actuación, y se proyectan para la mejor conexión con las glorietas proyectadas.

En lo que respecta a las curvas de transición, en todos los casos los parámetros de clotoide empleados superan los mínimos indicados en la instrucción. Las clotoides contiguas a las distintas alineaciones circulares han sido definidas simétricas.

De acuerdo con la Instrucción, la ley de peraltes establecida sigue los siguientes criterios:

$$50 m \leq R < 350 m \quad \rightarrow p = 7 \%$$

$$350 m. \leq R < 2.500 m. \quad \rightarrow p = 7 - 6,65 (1 - 350 / R)^{1,9}$$

$$2.500 m. \leq R < 3.500 m. \quad \rightarrow p = 2 \%$$

$$3.500 m. \leq R \quad \rightarrow \text{Bombeo.}$$

Siendo:  $R$  = radio de la curva circular (m.),  $p$  = peralte (%).

La definición del trazado en planta se realiza a través de un único eje y que se corresponde con el eje de simetría de la sección, que coincide a su vez con la línea de separación de sentidos de circulación

**1.4.7.3. Trazado en alzado**

El criterio de diseño de la vía de servicio es la máxima adaptación posible a la orografía existente, siempre teniendo en cuenta los parámetros mínimos para una velocidad de diseño de proyecto de 60 km/h.

El presente trazado en alzado consta de cinco (5) alineaciones, cuyas inclinaciones están comprendidas entre el 0,5 y el 3,5%.

Los parámetros de los acuerdos verticales proyectados superan ampliamente los mínimos indicados en la Instrucción.

**1.4.7.4. Sección tipo**

La sección tipo adoptada en el tronco de la vía de servicio es:

Calzada: 7,0 m, un único carril por sentido de 3,50 m.

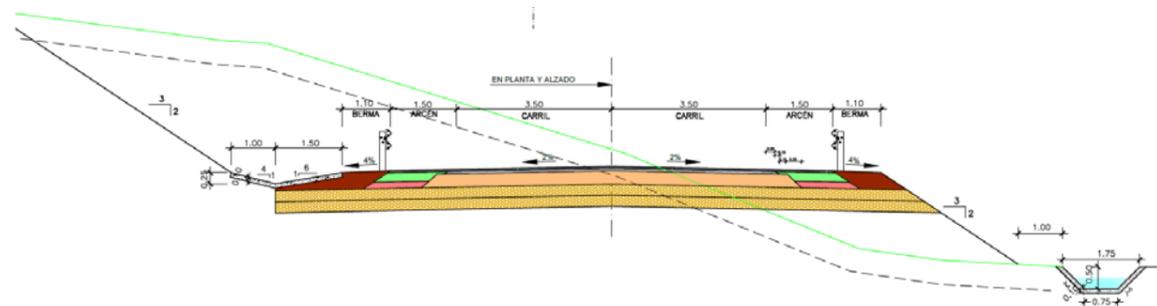
Arcenes exteriores: 1,50 m

Bermas exteriores: 1,10 m

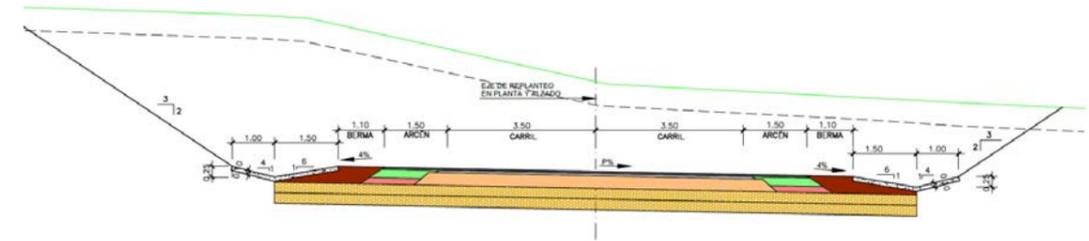
Cuneta de seguridad: Ancho del lado del desmonte: 1,50 m (0,90 m lado arcén y 0,60 m lado desmonte) de 0,15m.

El ancho de la berma se ha justificado en el Anejo nº 11, Señalización, Balizamiento y defensas”.

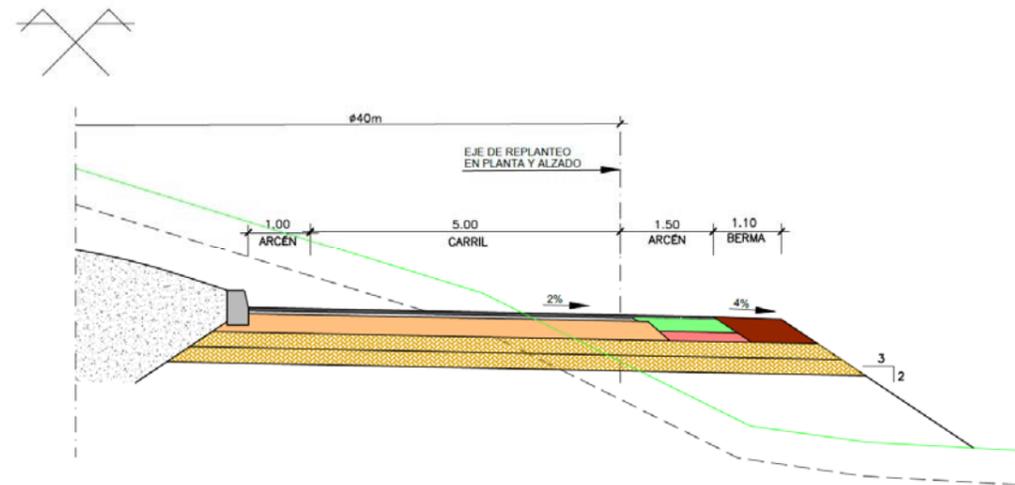
- Sección tipo en recta



- Sección tipo en curva



En la glorieta del extremo final de la actuación la sección tipo adoptada es:



**1.4.7.5. Estudio de Visibilidad**

La norma 3.1-IC en su versión de marzo de 2016, establece, que en cualquier punto de la carretera el usuario tiene una visibilidad que depende, a efectos de la presente Norma, de la forma, dimensiones y disposición de los elementos de trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse de forma segura, se precisa una visibilidad mínima que depende de la velocidad de los vehículos y del tipo de maniobra.

La Norma considera que a efectos de la tipología de vía diseñada en nuestro caso debe existir un estudio de la Visibilidad de parada, y otro de adelantamiento.

**1.4.7.5.1. Visibilidad de parada**

Se define como distancia de parada la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de

aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calculará mediante la expresión:

$$D_p = (V \cdot t) / 3.6 + (V^2 / (254 \cdot (f + i)))$$

Siendo:

$D_p$  = Distancia de parada.

V = Velocidad en Km/h

f = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.

i = inclinación de la rasante.

t = tiempo de percepción y reacción (s).

Se considerará como distancia de parada mínima la obtenida para la velocidad de proyecto.

Se considera visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

A efectos de aplicación de la presente Norma, el punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros (1,10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La visibilidad de parada se calculará siempre para condiciones óptimas de iluminación, excepto en el dimensionamiento de acuerdos verticales cóncavos, en cuyo caso se considerarán las condiciones de conducción nocturna.

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima.

Se fija la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en 50 centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril.

Los resultados obtenidos de acuerdo con lo expuesto, se encuentran en el Apéndice 4 de este Anejo, no obstante se presenta un cuadro resumen y la explicación de los mismos de los mismos bajo este párrafo.

**Como resultado del estudio se concluye que para el trazado proyectado, y una velocidad de diseño de 60 km/h, no resulta necesaria la implantación de bermas de despeje en planta.**

#### 1.4.7.5.2. Visibilidad de adelantamiento

En carreteras convencionales se considerará como visibilidad de adelantamiento la distancia disponible, medida a lo largo del eje que separa ambos sentidos de circulación, entre la posición del vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que pueda divisarlo y sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar dicha maniobra.

A efectos de aplicación de la presente Norma de trazado, y del cálculo de los tramos con distancia de adelantamiento en carreteras convencionales, se define como distancia de adelantamiento  $D_a$ , la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero que circula en sentido opuesto

Para la realización de estudio, para determinar la posición del vehículo que circula en sentido opuesto se ha considerado que es visible cuando puede trazarse una visual sin obstáculo desde el punto de vista del vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento hasta un punto del vehículo que circula en sentido opuesto situado a una altura de un metro y diez centímetros (1,10 m) y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del eje que separa los dos sentidos de circulación.

Teniendo en cuenta que la longitud de la vía de servicio supera los 500 m de longitud, se considera necesario procurar obtener tramos de la misma donde sea posible realizar un adelantamiento en condiciones de seguridad. Teniendo en cuenta que además que se trata de un acceso a un hospital, por el que pueden circular ambulancias o vehículos privados a urgencias, fuertemente condicionados por la velocidad, y a los que puede urgir ante una eventual emergencia la necesidad de adelantar, con más motivo ha de contarse con dichos tramos.

Del estudio de visibilidad realizado se comprueba que adelantar es posible a lo largo de todo el trazado, a excepción de los extremos de la actuación, próximos a las glorietas. Sin embargo, atendiendo a las indicaciones del Director de Proyecto, se ha de restringir el adelantamiento en las inmediaciones del acceso al paso superior de la Autovía A-49 localizado en las inmediaciones del p.k. 0+540. En base a esto, se permitirá únicamente adelantar tras el paso superior en el sentido de avance de pp.kk, en el tramo comprendido entre los pp.kk. 0+600 y 1+100.

#### 1.4.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 1.4.8.1. Balance de tierras

A continuación se incluye una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes tenidos en cuenta en el cálculo del movimiento de tierras, los volúmenes de tierra vegetal, desmonte, terraplén, y explanada extraídos de los listados de mediciones auxiliares que se incluyen en el Documento nº 2 "Presupuesto", junto con la superficie de despeje y desbroce.

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	TOTAL DESBROCE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE DESMONTE (m <sup>2</sup> )	DESBROCE TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN EN DESMONTE (m <sup>3</sup> )	RELLENO			APROVECHAMIENTO DE MATERIALES	TIERRAS A VERTEDERO (m <sup>3</sup> )*	EXPLANADA	
								TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	PEDRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	SUELO ADECUADO (m <sup>3</sup> )			SUELO TOLERABLE (m <sup>3</sup> )	SUELO ESTABILIZADO S-EST1 (m <sup>3</sup> )
2	1.348,30	Via de servicio	29.926,34	10.772,97	19.153,37	13.391,30	12.650,00	39.673,40	11.302,30	0,00	12.650,00	0,00	5.012,70	4.832,40
3	125,66	Glorieta sur hospital	1.271,85	364,95	906,90	571,10	106,70	644,60	0,00	0,00	106,70	0,00	288,60	275,90
4	71,80	Camino acceso HU-4400	580,46	575,92	4,54	226,80	232,70	15,00	0,00	184,30	232,70	0,00	22,10	21,70
6	63,03	Conexión con PS	829,97	166,40	663,57	62,80	76,00	776,70	0,00	231,20	76,00	0,00	24,10	23,20
7	20,01	Acceso Hospital	76,95	76,95	0,00	113,90	140,50	0,00	0,00	0,00	140,50	0,00	61,70	61,60
<b>TOTAL</b>			<b>32.685,56</b>	<b>11.957,18</b>	<b>20.728,38</b>	<b>14.365,90</b>	<b>13.205,90</b>	<b>41.109,70</b>	<b>11.302,30</b>	<b>415,50</b>	<b>13.205,90</b>	<b>0,00</b>	<b>5.409,20</b>	<b>5.214,80</b>

La superficie de despeje y desbroce de la traza asciende a 32.685,56 m<sup>2</sup>.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 13.205,90 m<sup>3</sup> de material en banco, excavable con medios mecánicos convencionales.

El material obtenido resulta aprovechable en su totalidad, y se clasifica como suelo tolerable, apto para núcleo de terraplén.

Aun así, no se cubren las necesidades de material de la traza, que ascienden a 63.451,50 m<sup>3</sup>, clasificado como a continuación se indica:

- 41.109,70 m<sup>3</sup> de terraplén clasificado como tolerable.
- pedraplén a disponer entre los pp.kk. 0+670 y 0+790, cuyo volumen asciende a 11.302,3 m<sup>3</sup>.
- 5.409,20 m<sup>3</sup> de S-EST1.
- 5.214,80 m<sup>3</sup> de S-EST2.
- 415,5 m<sup>3</sup> de suelo adecuado.

El suelo tolerable necesario para la formación de explanada procederá de la Cantera Almeara, Áridos Normalizados de Ayamonte, S.A, ubicada a 10,5 km de la traza. El resto del material se obtendrá de la cantera C-2, Fuente de La Zorra, a 35,0 km de la zona de la obra.

#### 1.4.8.2. Posibilidad de libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza

Existe una total disponibilidad de libre trasiego de tierras a lo largo de todo el tramo.

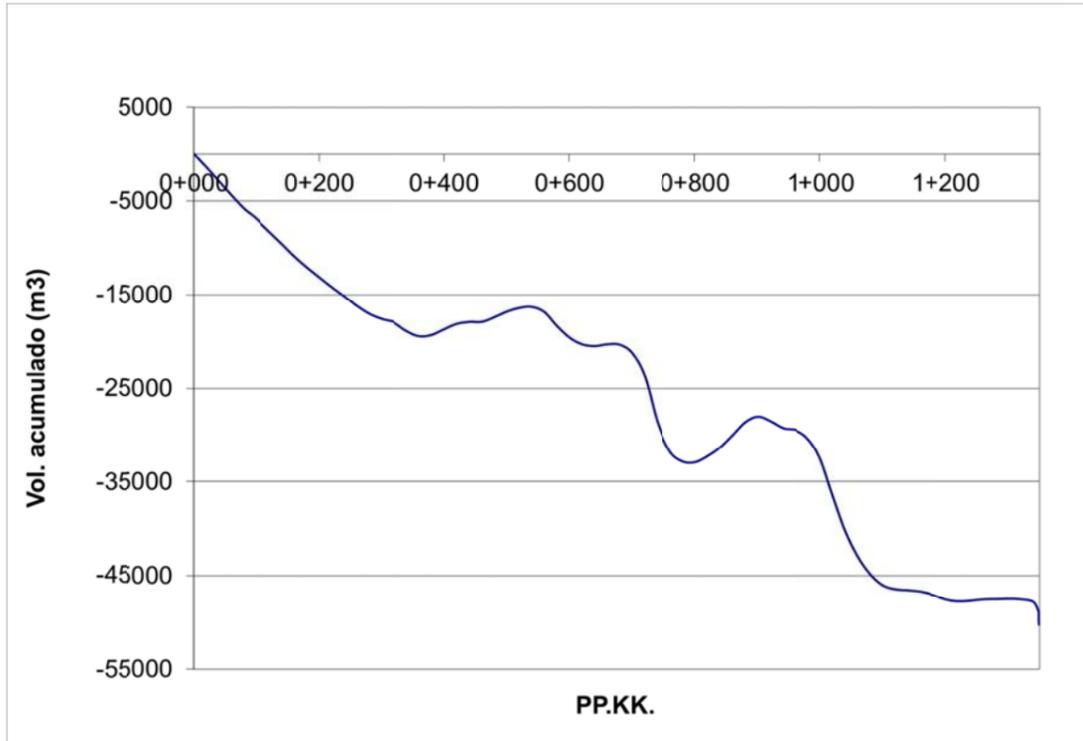
El acceso a la zona de las obras podrá hacerse desde la glorieta del enlace remodelado, o bien desde el camino de acceso por el que se ha llevado a cabo la obra del hospital, a través de la HU-4400.

#### 1.4.8.3. Diagrama de masas. Cálculo de la distancia de transporte

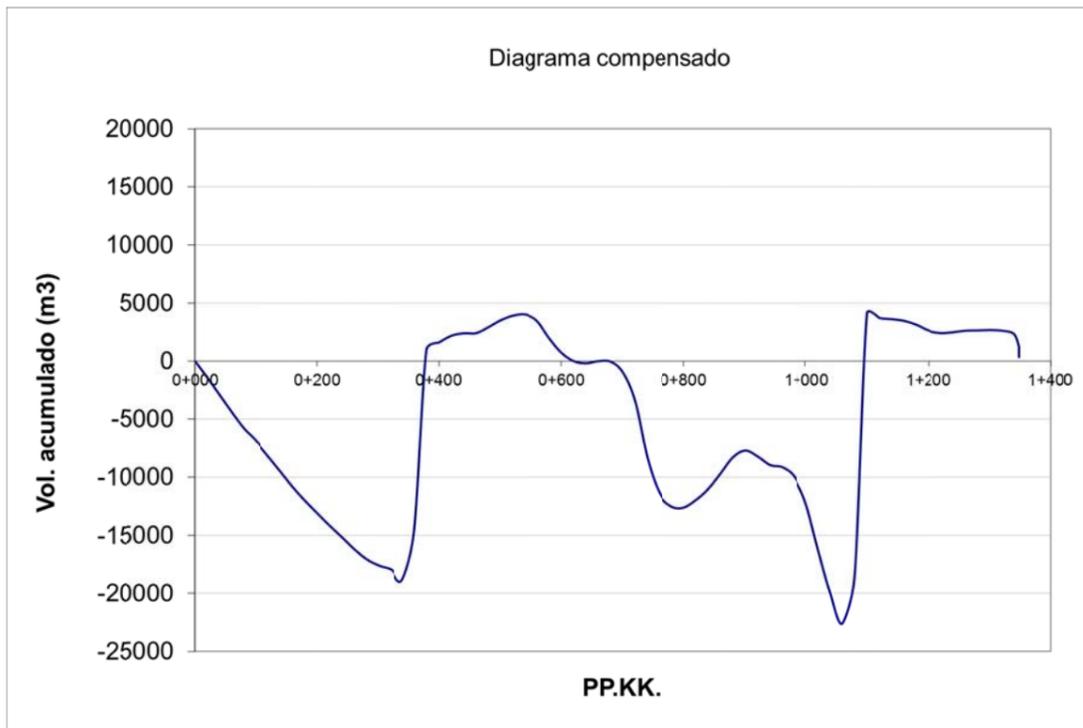
Ante las necesidades de material detectadas se requiere la búsqueda de material de cantera para la construcción de la vía de servicio para el acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva que nos ocupa.

Todo el material necesario para la formación del núcleo de terraplén procederá de la Cantera Almeara, y el resto de material para la formación de explanada y pedraplén de la cantera C-2, Fuente de La Zorra. El estudio de yacimientos y canteras se realiza exhaustivamente en el Anejo nº3 "Geología y procedencia de materiales".

A continuación se incluye el diagrama de masas no compensado, en el que se reflejan las necesidades de material para la formación de terraplén y explanada:



Tras la obtención del material necesario de las canteras correspondientes se obtiene el diagrama compensado, que a continuación se incluye.



Tras la obtención del diagrama de masas compensado se ha determinado la distancia media de transporte de todos los materiales de la traza en su conjunto del siguiente modo: para el conjunto de la actuación se ha calculado el producto del volumen de tierras acumulado que le corresponde por la distancia desde la que éste procede o al depósito al que se destina en el caso del material no aprovechable, tanto si el material procede de la traza, o de préstamo. La suma de todos estos productos (volumen x distancia) dividida entre el volumen total a transportar, da como resultado la distancia media de transporte de tierras de la traza, que resulta ser de 19.486,45 m (en el cálculo del presupuesto, se ha aplicado la distancia en función de cada material, no una distancia media del conjunto de la obra, pues se entiende más preciso de esta manera).

**1.4.9. FIRMES Y PAVIMENTOS**

El objeto del Anejo Nº 10 Firmes y Pavimentos es el dimensionamiento de las diferentes secciones de firme empleadas en el proyecto. Para ello, se ha realizado un estudio técnico-económico con el fin de determinar de entre la diferentes alternativas, así como la más ventajosa, tanto técnica como económicamente. Los resultados del mismo se presentan a continuación.

El esquema de las capas que componen la sección de firme y explanada, sobre desmonte o terraplén, es el siguiente:

SECCIÓN 3222		
TRONCO. CALZADA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, AC16 surf S (antigua S-12) - Betún BC50/70 - 100% de filler de aportación - Dotación mínima de ligante 4,50 % en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,2 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m <sup>3</sup> - Árido fino y grueso: Silíceo
Riego	---	- Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica C60B3 ADH, dotación 0,50 Kg/m <sup>2</sup>
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin D (antigua D-20) - Betún BC50/70 - Polvo mineral de aportación 100% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla: 2,45 t/m <sup>3</sup> - Árido fino y grueso: Calizo
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 Kg/m <sup>2</sup>
Riego		- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,30 Kg/m <sup>2</sup>
Subbase	30 cm	- Suelo Cemento

FORMACIÓN DE EXPLANADA E2	
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES)	TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLEN)
TOLERABLE	TOLERABLE
CAPA	ESPESOR
Suelo Estabilizado S-EST2	0,25 m
Suelo Estabilizado S-EST1	0,25 m

Como el arcén tiene anchura superior a 1,25 m, las capas que lo conforman de acuerdo con el apartado 7.2.2 de 6.1.-I.C serán la prolongación de la capa de rodadura de la calzada, y debajo zahorra artificial hasta alcanzar la explanada cumpliendo en cualquier caso las limitaciones de espesores de las tongadas contenidas en la tabla 5 de ésta.

	Calzada	Arcén $\geq 1,25$ m	
5 cm	M.B.C. AC 16 surf S (antigua S-12)	M.B.C. AC 16 surf S B50/70	5 cm
	Riego adherencia C60BP4 ADH	<b>Zahorra Artificial</b>	35 cm
5 cm	M.B.C. AC22 bin D (Antigua D-20)		
	Riego Adherencia C60B3 ADH		
	Riego Curado C60B3 CUR		
30 cm	<b>Suelo Cemento</b>		
	Riego Curado C60B3 CUR		

En los caminos se han tenido en cuenta las recomendaciones contempladas en la O.M. de 16 de Diciembre de 1997 sobre "Accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio", donde se indica que los caminos agrícolas de nueva construcción no irán pavimentados y su afirmado se compondrá de 15 cm (mínimo) de suelos estabilizados "in situ" sobre 30 cm de suelo adecuado, o de 30 cm (mínimo) de zahorras artificiales sobre 30 cm (mínimo) de suelo adecuado. La sección finalmente seleccionada es:

- 30 cm de zahorras artificiales.

- 30 cm de suelo adecuado

#### 1.4.10. DRENAJE

En el Anejo 10 del proyecto se dimensionan las obras de drenaje necesarias para desaguar los cauces interceptados por la traza, considerando los caudales de proyecto definidos en el Anejo Nº 5 "Climatología e Hidrología".

El estudio del drenaje se ha estructurado en las siguientes partes:

El estudio del drenaje en esta fase se ha estructurado en las siguientes partes:

- 1) Drenaje Transversal, que se subdivide en:
  - Comprobación de obras existentes
  - Dimensionamiento de las obras proyectadas
  - Planteamiento del drenaje provisional durante la ejecución de los trabajos
- 2) Drenaje longitudinal. En esta entrega se ha realizado una valoración presupuestaria por longitud.
- 3) Estudio de cauces importantes.

De acuerdo con los caudales y las características de las cuencas identificadas en el Anejo de Climatología e Hidrología se encuentra un cauce a estudiar hidrológicamente que es un arroyo tributario del Arroyo Vallehondo, en el cual existe actualmente un marco de 2.50x2.50m de sección y aproximadamente 49m de longitud y se ha comprobado su capacidad hidráulica para un periodo de retorno de 500 años.

Los criterios seguidos en este anejo, obedecen a las directrices de la Norma 5.2-I.C "Drenaje superficial", de Marzo de 2016, así como a los condicionantes indicados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

De acuerdo con los directrices seguidas, para las cuencas interceptadas por la traza se ha fijado un período de retorno de diseño de 500 años.

Cuando los elementos de drenaje longitudinal colaboren en la conducción de aguas procedentes de las cuencas transversales, se dimensionarán para 500 años, acorde con los cálculos del drenaje transversal.

En el anejo se recoge la justificación de las soluciones adoptadas para el desagüe de los cauces interceptados por la construcción de la vía de servicio en la Autovía A-49, mediante obras de drenaje, así como en el cruce con el arroyo tributario del arroyo Vallehondo, del que se ha estudiado su comportamiento hidrológico de manera más detallada, mediante un modelo de simulación Hec-RAS. Este estudio hidráulico se incluye en el apartado de cauces principales.

En cuanto a las obras de drenaje existentes se comprueban hidráulicamente y en el caso de que sean capaces de desaguar los caudales de cálculo asignados, se proyecta la prolongación de la sección existente. En los casos donde la obra de drenaje existente, no es capaz de desaguar los caudales de cálculo, se proyecta su sustitución, aplicando los condicionantes de la 5.2 IC.

#### 1.4.10.1. DRENAJE TRANSVERSAL

##### 1.4.10.1.1. Drenaje Transversal Existente

Previamente a la decisión de las soluciones para el desagüe de las cuencas interceptadas, se ha realizado el inventario de las obras existentes en la carretera actual que van a afectar al funcionamiento de la red de drenaje que proyectemos.

Se ha realizado el estudio hidráulico de las obras de drenaje existentes que pudieran ser utilizadas. No obstante, y a raíz del nuevo trazado de la carretera, se han seguido los criterios establecidos por la Norma 5.2-IC referente a la dimensión mínima recomendada a proyectar en función de la longitud de la obra de drenaje transversal (según apartado de 4.4.3.1., tabla 4.1.). En el caso de obras que poseen una sección hidráulica suficiente para desaguar el caudal calculado se mantendrán adaptándose a las nuevas dimensiones de la calzada, estas en su mayoría serán tubos de hormigón.

Los cálculos hidráulicos de dichas obras se han comprobado para el período de retorno de 500 años, tal y como especifica la Confederación Hidrográfica del Guadiana en cuanto al dimensionamiento y comprobación del drenaje transversal.

Los coeficientes de rugosidad (n) a utilizar en la fórmula de Manning-Strickler, se especifican en la tabla 3.1 de la Norma 5.2.-I.C., definiendo un intervalo entre el que oscilará el valor de dicho coeficiente en función del tipo de material de la obra.

A continuación se adjunta un resumen de las características de cada obra:

#### LISTADO DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE

ID	TIPO	Ancho (m)	Alto (m)	Long (m)	Z <sub>ENT</sub> (m)	Z <sub>SAL</sub> (m)	i %	Cuenca	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)	NOTA	Funcionalidad Hca.	Actuación
00	TUBO H.A.	1.80	1.80	28.18	51.15	50.65	1.77	--	--	Buen estado de conservación	--	Fuera de nuestra actuación
01	TUBO H.A.	0.45	0.45	10.04	44.43	43.98	4.48	C - 02	2.800	Mala conservación. Entrada parcialmente anegada y salida parcialmente obstruida	No cumple hidráulicamente	Demolición
02	TUBO H.A.	1.80	1.80	46.81	38.00	36.75	2.68	C - 04	0.960	Mala conservación. Entrada y salida tapada anegada y tapada por la vegetación.	Cumple hidráulicamente	Se mantiene. Requiere limpieza
03	MARCO H.A.	2.50	2.50	49.80	32.89	31.75	2.29	C - 03	15.000	Entrada y salida ligeramente tapadas por la vegetación	Cumple hidráulicamente	Demolición y reposición de Aletas a/arriba
04	TUBO H.A.	1.00	1.00	5.80	39.12	38.95	2.93	C - 06	0.270	Entrada ligeramente tapada por la vegetación	Cumple hidráulicamente	Demolición por reposición del camino
05	TUBO H.A.	1.80	1.80	62.31	33.93	32.84	1.75	C - 05	5.700	Buen estado de conservación	Cumple hidráulicamente	Se mantiene. Requiere limpieza
06	TUBO H.A.	1.20	1.20	8.44	45.35	44.86	5.80	C - 07	0.250	Entrada y salida tapada anegada y tapada por la vegetación.	Cumple hidráulicamente	Demolición y reposición

#### 1.4.10.1.2. Drenaje Transversal Proyectado

Las obras transversales de desagüe de la plataforma se dimensionan para evitar que se interrumpa el flujo natural del agua y de esta manera no se produzcan daños ni en la propia carretera ni en las propiedades colindantes.

El criterio general seguido para dimensionar las pequeñas obras de drenaje ha consistido en perturbar lo menos posible la circulación del agua por el cauce natural. Para ello se han seguido las pautas indicadas en la Norma 5.2.-IC, tanto las incluidas en las generalidades como las concretas para pequeñas obras de drenaje transversal

La relación del drenaje proyectado se muestra a continuación:

#### LISTADO DRENAJE TRANSVERSAL PROYECTADO

ODT	Eje	P.K.	Tipo	Ancho (m)	Alto (m)	Cuenca	L (m)	Coef. Manning $\eta$	Ze (m)	Entrada	Zs (m)	Salida	J (%)	Q CUENCA APORTACIÓN (m <sup>3</sup> /s)
ODT-01	2	00+127	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-01	17.06	0.015	48.702	Aletas	48.524	Aletas	1.043	1.750
ODT-02	2	00+330	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-02	15.31	0.015	44.360	Aletas + Encauzamiento	44.262	Aletas	0.640	2.800
ODT-03	2	00+571	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-04	25.35	0.015	41.488	Aletas	40.384	Aletas + Encauzamiento	4.355	0.960
ODT-04	2	00+732	MARCO	2.50	2.50	C-03	25.61	0.032	38.789	Aletas	37.252	Aletas + Bajante Escalonada	6.001	15.000
ODT-05	2	00+922	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-06	15.58	0.015	41.318	Aletas	40.417	Aletas	5.783	0.270
ODT-06	2	01+018	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-05	33.00	0.015	34.965	Aletas	34.135	Aletas + Encauzamiento	2.515	5.700
ODT-07	2	01+170	TUBO H.A.	1.80	1.80	C-07	16.86	0.015	42.872	Pozo	42.739	Aletas	0.789	0.250

#### 1.2.1. Encauzamientos

Para desaguar la plataforma en terraplén se emplearán bajantes de terraplén, encauzamientos y encauzamientos escalonados que conducirán el agua hasta el correcto punto de desagüe. En este último caso la salida del agua se protegerá con escollera al pie de la bajante.

A continuación se indica las características de encauzamiento:

ID	PK	Q (m <sup>3</sup> /s)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	TIPO DE GEOMETRÍA	BASE	MATERIAL	UBICACIÓN
E-00+330	00+330	2.80	15.80	0.536	Trapezoidal	2.50	Hormigón	Entrada de ODT-02
E-00+571	00+571	0.96	38.60	6.05	Trapezoidal	2.50	Hormigón	Salida de ODT-03
E-01+018	01+018	5.70	9.00	3.54	Trapezoidal	2.50	Hormigón	Salida de ODT-06

Para el cálculo se ha empleado la fórmula de Manning, con unos coeficientes de  $n = 0,022$  en los casos de encauzamientos de hormigón y de  $n = 0,032$  para los revestidos de escollera. Los resultados son los siguientes:

ID	PK	Q (m <sup>3</sup> /s)	LONGITUD (m)	TALUD	CALADO (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIPO DE GEOMETRÍA	MEDIDAS	MATERIAL	UBICACIÓN
EE-00+732	00+732	15.00	4.32	0.84	0.44	4.27	Rectangular	Cuenca amortiguador	Encachado	Salida de ODT-04

E. = Encauzamiento EE. = Encauzamiento escalonado

#### 1.4.10.2. ESTUDIO DE CAUCES PRINCIPALES

##### Cuenca del arroyo tributario al arroyo vallehondo

El Arroyo Vallehondo se localiza en la provincia de Huelva en el término municipal de Lepe y se engloba en el área de más superficial de las Marismas de Isla Cristina (400019).

Se le une la Cañada de Aguas de Verano aguas abajo así como la Cañada del Galgo y el Arroyo de Valdelimonos.

Entre el P.K. 00+730, aproximadamente de la traza proyectada, se cruza el arroyo tributario del arroyo Vallehondo. En este apartado se procede al estudio de las situaciones existentes en el emplazamiento de la obra, y se comprueba para la situación proyectada.

De este modo, en los apartados siguientes, se realiza el estudio hidráulico del cauce del arroyo, que se estructura de la siguiente forma:

- Cálculo del dominio público hidráulico (a partir de ahora D.P.H.)
- Estudio de la lámina de inundación cuando se produce la máxima avenida de los 500 años en la situación actual,
- Estudio de la lámina de inundación de la máxima avenida en la situación proyectada.

Se debe cumplir que la sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella no sea superior a 0,50 m.

El caudal considerado para el estudio de laminación es el correspondiente a un periodo de retorno de 100 años es de 10,00m<sup>3</sup>/s, y para 500 años corresponde a 15,00 m<sup>3</sup>/s, obtenido en el Anejo Nº 04 Climatología e hidrología.

#### 1.4.10.3. DRENAJE LONGITUDINAL

##### 1.4.10.3.1. Drenaje de la plataforma

El objeto de este apartado es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal. Estos elementos pueden dividirse en dos grandes grupos según su función:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma de la traza y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.

El primer grupo de elementos se definirá en este anejo como “Drenaje de la Plataforma” y el segundo como “Drenaje de las Áreas Adyacentes”.

En primer lugar se determinan los caudales de aportación, que servirán de base para dimensionamiento hidráulico de los elementos que componen la red de drenaje y posteriormente se realiza la justificación de los elementos proyectados y se describe su tipología.

El periodo de retorno empleado para el cálculo de caudales de aportación desde la red de drenaje longitudinal se ha determinado según lo establecido en la tabla 1.3. “Periodo de Retorno y Caudal de Proyecto” de la Norma 5.2. IC, que a continuación se adjunta:

##### 1.4.10.3.2. Tipología de los elementos de drenaje longitudinal

Los elementos previstos para drenaje de la plataforma son:

Los elementos de drenaje longitudinal empleados son los siguientes:

- Cunetas
- Bordillos de berma
- Bajantes
- Sumideros, pozos y arquetas
- ODL (obra de drenaje longitudinal) pasos salvacunetas, y pasos de mediana

##### Cunetas

Se proyectan los siguientes tipos de cunetas según su ubicación en las obras proyectadas:

- Cunetas de borde de calzada.
- Cunetas de pie de terraplén.
- Cunetas de guarda.

La velocidad máxima admisible en cunetas revestidas, según indica la tabla 3.2. “Velocidad máxima del agua” de la norma 5.2.-IC. es de: 1,50 m/s en cunetas de tierra y de 6,0 m/s en cunetas de hormigón.

##### Bordillos de berma

Este bordillo sirve para proteger el talud del terraplén frente a la erosión y canalizar el agua procedente de la carretera y facilitar su evacuación mediante bajantes que se disponen a intervalos como máximo de 50 m.

El bordillo montable, de altura no superior a 10 cm, se coloca a menos de 10 cm delante de la barrera de seguridad, en el caso de que exista, de forma que un impacto sobre ella no lo deteriore.

### **Bajantes**

La distancia máxima adoptada para las bajantes en terraplén es de 50 m para evitar que la presencia de cualquier obstáculo en el arcén (residuos sólidos, escombros, troncos de pequeños arbustos, etc.) pueda provocar el encharcamiento de la calzada. Se colocan las bajantes en desmonte para evitar que el agua circule libremente por los taludes. Se proyectan las bajantes prefabricadas para desagüe de bordillo en terraplén para desagüe de las cunetas de coronación.

El diseño geométrico, al igual que detalles de su construcción y en especial sus anclajes, como la distancia máxima entre ellos, se presentan en los planos de detalles del drenaje longitudinal.

### **Arquetas**

Se disponen en los puntos de encuentro de colectores, en puntos bajos y en cambio de dirección de la tubería en planta y alzado. Se construirán de hormigón armado, de forma cuadrada o rectangular.

### **Sumideros**

Los sumideros son los elementos que permiten el desagüe de dispositivos superficiales de drenaje (caces o cunetas) al exterior de la plataforma.

En el presente proyecto se disponen en la glorieta (Eje 03), ubicándose entre el arcén exterior de la calzada.

### **Obras De Drenaje Longitudinal, pasos salvacunetas**

Los colectores se diseñan cuando se agota la capacidad hidráulica de la cuneta y resulta imposible la evacuación del caudal que discurre por la misma o bien para evacuar el agua de escorrentía que se introduzca por la red de imbornales.

Cuando las cunetas tengan que cruzar una calzada o camino se dispondrán pasos salvacuneta.

#### 1.4.11. SEÑALIZACIÓN

##### **1.4.11.1. Señalización horizontal**

En relación con la señalización horizontal, se han elegido las marcas viales a utilizar y los criterios de implantación, justificando su uso en función de los criterios fijados por la Instrucción de Carreteras 8.2.-I.C. "Marcas Viales" de Marzo de 1.987, publicada por la Dirección General de Carreteras. Asimismo, también se presentan los tipos de pintura a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.

A continuación, se incluye una relación de las marcas viales utilizadas:

<i>Discontinuas</i>	<i>Continuas</i>	<i>Continuas adosadas a discontinuas</i>	<i>Transversales</i>	<i>Flechas</i>	<i>Inscripciones</i>	<i>Otras Marcas</i>
M-1.3	M-2.2	M-3.3	M-4.1	M-5.2	M-6.4	M-7.2
M-1.10	M-2.6		M-4.2	M-5.5	M-6.5	
M-1.12						

##### **1.4.11.2. Señalización vertical**

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la instrucción 8.1- IC "Señalización Vertical" aprobada por Orden Ministerial de 20 de marzo de 2014 y los catálogos de señales de circulación publicados por la dirección General de Carreteras en marzo y junio de 1.992.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle. Se han clasificado las señales verticales en los siguientes grupos:

- Señales de Diseño Fijo.
- Señales de Diseño Variable.

##### Señalización vertical fija:

Se definen los siguientes tipos de señales: advertencia de peligro, reglamentación (prioridad, prohibición y obligación) y de indicación (indicaciones generales, relativas a carriles y de servicio).

En lo que respecta a la señalización vertical fija, se han descrito las características más importantes de las señales de código a utilizar en el presente Proyecto (reflectancia, tamaño, materiales constitutivos, etc.) de acuerdo con la 8.1-IC "Señalización Vertical" aprobada por Orden Ministerial de 20 de marzo de 2014 y los catálogos de señales de circulación publicados por la Dirección General de Carreteras en marzo y junio de 1992.

##### Señales de diseño variable:

Las señales de diseño variable utilizadas en el Proyecto (confirmaciones, pórticos, y carteles flecha) así como los materiales en que se realizarán, se han descrito y justificado su utilización de acuerdo con la 8.1- IC "Señalización Vertical" aprobada por Orden Ministerial de 20 de marzo de 2014.

#### 1.4.11.3. Balizamiento

Los elementos a utilizar para el correcto balizamiento de la vía de acuerdo con la normativa vigente son los siguientes:

- a) Hitos de arista.
- b) Captafaros reflectantes.

#### 1.4.11.4. Defensas

Para la determinación de los tramos donde tendrá que instalarse barrera de seguridad y que tipo disponer, se han seguido las recomendaciones siguientes que establece el Ministerio de Fomento:

- O.C. 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- En cuanto a los modelos a emplear, desde el 1 de enero de 2011 es obligatorio el marcado CE también en barreras y pretilas de hormigón. En consecuencia, desde esta fecha y al carecer de sentido el actual catálogo de sistemas de hormigón, sólo aquellas barreras y pretilas de hormigón que habiendo sido ensayadas y cumpliendo todos los requisitos, posean el correspondiente certificado de conformidad CE según la norma UNE-EN-1317, se podrán disponer en la Red de Carreteras del Estado.

#### Metodología de elección e implantación de los sistemas de contención

La metodología empleada para la elección de los diferentes sistemas de contención se atiene a la O.C. 35/2014, y es la siguiente:

- Se realiza, en primer lugar, un análisis de los márgenes de la plataforma identificando las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo.
- Una vez identificadas estas zonas se plantean las soluciones alternativas preferibles a la instalación de una barrera de seguridad en lo que a seguridad vial se refiere. Dichas soluciones alternativas se valoran económicamente y se comparan con los costes y beneficios inherentes a la disposición de barreras de seguridad.
- En las zonas donde se justifica la necesidad de implantar barreras de seguridad, una vez evaluado el riesgo de accidente que se pueda producir, se establece la clase y el nivel de contención necesario, en base a las tablas que se incluyen en la O.C. 35/2014 al respecto.
- A continuación, se selecciona la anchura de trabajo y la deflexión dinámica y, por último, el índice de severidad.
- Una vez seleccionados los parámetros más adecuados en cada caso, es decir, clase y nivel de contención, índice de severidad, anchura de trabajo y deflexión dinámica, se elige el sistema a instalar.

Un aspecto muy importante a considerar es que en la zona existen sistemas de contención que se han decidido mantener, ya que según la O.C. 35/2014 del Ministerio de Fomento, se consideran eficaces las instalaciones de sistemas de contención actualmente en servicio, y la modificación efectuada en estas zonas por las actuaciones del presente proyecto no justificaban su reposición.

#### Condiciones de elección e implantación de los sistemas de contención

Para la elección del tipo de barrera a emplear se han tenido en cuenta los siguientes factores o condicionantes:

- Tipo de vía.
- Ancho de berma.
- Trazado en desmonte o terraplén y sus taludes.
- Presencia y tipos de obstáculo.
- Distancia al obstáculo.
- Gravedad del hipotético accidente.
- IMD total y de vehículos pesados IMDp.

Una vez analizada la gravedad de los hipotéticos accidentes se considera que existe riesgo de accidente normal, en los dos siguientes supuestos:

#### **c.1) Obras de paso, cuando no se den los requisitos específicos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.**

- Terraplenes, si el talud (relación H:V) es inferior a:
  - 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
  - 3:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.

#### **O, en todo caso, si el terraplén es de altura superior a 3m.**

Según lo dispuesto en la tabla 6 de la Orden Circular 35/2014, en los casos de riesgo de **accidente normal** para el Proyecto que nos ocupa se deberá considerar una barrera de seguridad metálica con un nivel de contención tipo N2-H1, puesto que la IMD es de 2.383 veh/día en ambos sentidos.

#### **En concreto se escoge el nivel de contención N2.**

Definidas las zonas con riesgo de accidente y su categoría conforme a lo expuesto en la nueva Orden Circular, se han aplicado en cada caso las barreras de seguridad metálicas más apropiadas en función de su deflexión dinámica y ancho de trabajo.

Las barreras utilizadas serán las siguientes:

- **N2, W ≤ W4 (MÁX 1,10), D ≤ 1,00 M, A. utilizada en zonas en el que el riesgo de accidente puede ser normal.**

#### 1.4.12. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El Anejo 12 de “Integración Ambiental” tiene la finalidad de determinar las posibles afecciones sobre el medio ambiente que se pudieran producir la construcción de la Vía de Servicio. De acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva I, proponiendo asimismo aquellas medidas protectoras, correctoras y de integración ecológica y paisajística que se consideren adecuadas.

Así pues, y teniendo en cuenta las actuaciones previstas y la normativa ambiental de aplicación, se determinan las medidas necesarias para la prevención y corrección de impactos previstos en el proyecto.

Una vez analizados todos los condicionantes, se han propuesto y detallado una serie de medidas de integración ambiental y de carácter preventivo, aplicables durante la fase de construcción, y de carácter corrector, dirigidas a la integración ecológica y paisajística de las actuaciones previstas y a la atenuación de los efectos ambientales negativos ocasionados. Se ha desarrollado también un Programa de Vigilancia Ambiental, que establece una serie de controles a realizar en la fase de obras y en la posterior fase de explotación.

##### 1.4.12.1. Clasificación del territorio

Teniendo en cuenta al valor de conservación de los recursos analizados, y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatibles con la localización de las instalaciones auxiliares, caminos de acceso, etc. se clasifica la franja más cercana a la traza en los dos tipos siguientes:

- Zonas excluidas.
- Zonas admisibles.

##### 1.4.12.2. Ubicación de zonas de instalaciones auxiliares

Se propone una zona de instalaciones auxiliares. Se ha elegido esta zona por ser la más propicia desde el punto de vista de accesibilidad a la obra y de acuerdo con la Clasificación del Territorio realizada en el apartado 12.5 “Clasificación del territorio” del Anejo 12 de “Integración Ambiental” y en su Plano 12.2. “Clasificación del territorio”, eligiendo una parcelas clasificada como admisibles, que serán objeto de tratamientos de restauración tras las obras, los cuales se desarrollan en el apartado 12.6.9 “Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística” del citado anejo.

##### 1.4.12.3. Protección de suelos

Con el fin de restringir la afección al suelo y la vegetación durante la ejecución de las obras, en la fase de diseño del proyecto, se realizará el análisis pertinente de las superficies de ocupación, tanto permanentes como temporales.

Toda la superficie de ocupación estricta del trazado, servidumbres de paso y zonas auxiliares, serán jalonadas antes del desbroce, con el fin de restringir el paso de personal de obra, de

vehículos y de maquinaria a estas zonas. La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la explanación de la carretera. De este modo se dañará lo menos posible a la vegetación existente, respetando todos aquellos ejemplares arbóreos y arbustivos que no estén situados en el área directamente a ocupar por la construcción de la vía de servicio.

Este jalonamiento estará constituido por soportes de 25 mm y 1,5 metros de longitud, estando los 50 cm inferiores hincados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 4 metros, se unirán entre sí mediante una malla de plástico de color llamativo de 50 cm de anchura, atada a los soportes mediante un cable tensado.

El Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental velarán para que no se ocupe una superficie mayor de suelo que el estrictamente necesario. El jalonado se retirará una vez finalizadas las obras.

Con el jalonado de la zona de obras se consigue la protección general del entorno y, consecuentemente, también de las zonas más valiosas o sensibles colindantes.

Las características de este jalonamiento se recogen en el plano 12.4. “Actuaciones preventivas y correctoras. Detalles” del Anejo 12. . La ubicación del mismo a lo largo del perímetro de protección de la obra se incluye en el plano 12.3 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta” del citado anejo.

##### 1.4.12.4. Prevención de la contaminación de los suelos

La zona de instalaciones auxiliares de obra, principalmente si se tiene lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación mediante soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará además de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

##### 1.4.12.5. Protección de la vegetación

No se han identificado árboles singulares en la zona de ocupación de la traza. Como medidas generales de protección de la vegetación encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, eslingas, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.

- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

#### 1.4.12.6. Restitución del suelo agrícola: acopio y gestión de suelos vegetales

Partiendo de la consideración del suelo como un recurso escaso y de gran valor, y que, además de su valor intrínseco, posee un banco de semillas de las especies de la propia zona, se llevará a cabo la recuperación del mismo para su posterior utilización en las labores de revegetación.

En las zonas donde sea inevitable la ocupación de suelo, y con objeto de evitar su destrucción, éste será retirado de forma selectiva, acopiado y conservado hasta su posterior utilización sobre las zonas a restaurar. Esta operación afectará a un espesor variable en función del tipo de suelo. En estas operaciones se seguirán los siguientes criterios.

- Se retirará como mínimo un espesor de 20 cm, incorporando parte del subsuelo cuando el horizonte A no alcance este espesor. Dado que la zona de estudio se encuentra en un terreno agrícola, esta capa de tierra vegetal puede tener un espesor superior, por lo que se determinará el espesor mediante catas previas realizadas por tramos.
- Inmediatamente, tanto la tierra vegetal como el subsuelo serán extendidos en el lugar de acopio.
- En el caso de almacenarse durante varios meses, la tierra vegetal se dispondrá en caballones de altura inferior a 2 m sobre una superficie llana, para evitar la lixiviación de las sales.

Durante el tiempo en que los suelos permanecen apilados, deberán someterse, según el caso, a un tratamiento de siembra de leguminosas y abonado para evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

La recogida, acopio y conservación del suelo se realizará, tanto en la superficie de ocupación de la nueva traza que quede disponible de modo compatible con la ejecución de las obras, como en las superficies a ocupar por las instalaciones auxiliares (zonas de acopio, préstamos, vertedero, oficinas, instalaciones de seguridad y salud, y parques de maquinaria).

Para la ubicación de las zonas de acopio, se han seguido los criterios aplicables a los elementos temporales, recomendándose la localización de los acopios de tierra vegetal en la zona de instalaciones auxiliares definida.

En el caso de que sea preciso ocupar nuevas zonas para el acopio, se respetará la clasificación del territorio incluida en el plano 12.2. "Clasificación del territorio" y se optará preferentemente por

terrenos llanos y de fácil drenaje, empleándose la zona prevista para el acopio de materiales en las zonas de instalaciones auxiliares.

Estas actuaciones son objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en el proyecto al respecto.

#### 1.4.12.7. Protección del sistema hidrológico

Se han tenido en cuenta una serie de medidas para la minimizar la posibilidad de impactar en el medio hídrico:

- › Protección de los sistemas fluviales
- › Diseño adecuado del parque de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares.
- › Gestión de las aguas sanitarias
- › Balsas de decantación
- › Balsa de limpieza de cubas de hormigoneras
- › Protección de los recursos hídricos subterráneos durante la construcción

#### 1.4.12.8. Gestión de residuos

En fases posteriores del presente proyecto se aumentará el detalle del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se redacta en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho estudio habrá de contemplar entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente.

El manejo de residuos domésticos, comerciales e industriales, se ha de realizar de acuerdo a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* que deroga la *Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos*.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

Una buena práctica comenzará por tener en las zonas de instalaciones auxiliares previstas, los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

#### 1.4.12.9. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

La implantación de una nueva cubierta vegetal será necesaria para aquellas superficies que después de la remodelación hayan quedado afectadas. Si bien los procesos de colonización

natural tenderían a largo plazo a cubrir estas superficies, la protección del suelo frente a la erosión y la integración paisajística de la obra, entre otros, aconsejan acelerar estos procesos mediante las técnicas apropiadas.

Así, el objetivo principal de la revegetación es conseguir la integración de la obra, minimizando los impactos originados por las distintas actividades ejecutadas.

Los tratamientos de vegetación diseñados son:

SUPERFICIES	RESUMEN TRATAMIENTO
Taludes	Extendido de T.V. (0,35 m)
	Hidrosiembra
Rotonda	Extendido de T.V. (0,60 m)
	Siembra

**1.4.12.10. Protección de la fauna**

El propósito es controlar el espacio a ocupar por las obras, aprovechándose al máximo la franja de ocupación estricta del trazado.

Las limitaciones espaciales para la ejecución de las obras se establecen con el fin de evitar la destrucción de hábitats sensibles para determinadas especies o su degradación a causa de la modificación de la vegetación, ruidos, vertidos, etc.

Con ello se minimiza la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats y el riesgo de pérdida de puestas y camadas. El control de la ocupación de suelos se materializa en la correcta instalación de los cerramientos provisionales de obra, tal y como se indica en el apartado 12.6.2.2 "Protección y conservación de los suelos" y en el plano 12.3 "Actuaciones preventivas y correctoras. Planta" del Anejo de Integración Ambiental.

**1.4.12.11. Protección de la calidad del aire**

La calidad del aire en el área de estudio puede verse afectada como consecuencia de las obras, debido a las emisiones de polvos y partículas generadas por las distintas actuaciones de las mismas, en particular el tránsito de maquinaria por caminos de tierra, los movimientos de tierras, el transporte de materiales más o menos pulverulentos, y las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria de la obra. Este aumento de los contaminantes atmosféricos en la zona de influencia de las obras, provocará una disminución de la calidad del aire que indirectamente se traducirá en una serie de molestias sobre la población que reside o transita por su entorno, y sobre la fauna y vegetación que en esos lugares habita.

Para minimizar este impacto se proponen las siguientes medidas:

- Para controlar y reducir en lo posible las emisiones gaseosas se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria empleada en las obras, llevada a cabo por un servicio autorizado.

- Se limitará la velocidad de circulación en la zona para reducir la proyección de partículas pulverulentas a la atmósfera.
- Los camiones que transporten material térreo deben ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. La lona debe cubrir la totalidad de la caja.
- Se realizarán riegos de caminos u otras superficies expuestas para evitar la proyección a la atmósfera de polvo.

**1.4.12.12. Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental persigue los siguientes objetivos básicos:

- El efectivo cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras.
- El control de los impactos de difícil estimación en el momento de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.
- El seguimiento de los impactos previstos más importantes.

El sistema de vigilancia se basa en el seguimiento de unas acciones o en su caso de unos indicadores de impacto representativos y en un número reducido, que sean útiles para conocer el grado de adecuación ambiental logrado por el proyecto. En función de los valores que tomen estos indicadores se pueden establecer o no medidas correctoras de carácter complementario.

**1.4.13. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

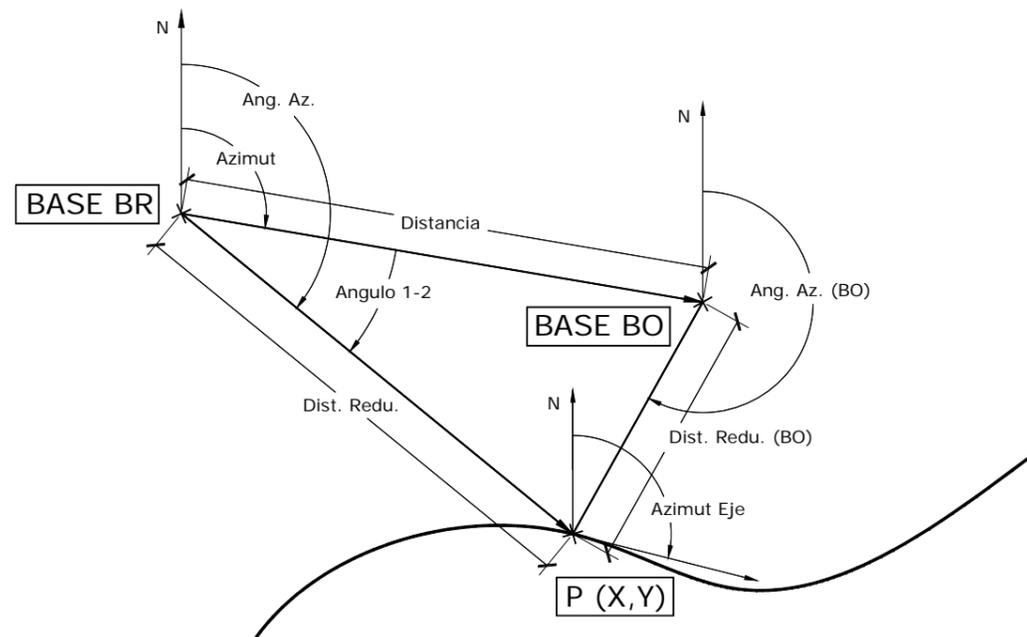
Se ha previsto el cerramiento de la propiedad de Naranfres, para limitar el acceso a la misma, en las mismas condiciones en las que tiene limitado el acceso en la actualidad.

**1.4.14. REPLANTEO**

El método utilizado para el replanteo del tronco de define la plataforma, (transversales y longitudinales), es el conocido como replanteo por bisección.

Para el cálculo de las coordenadas U.T.M. de estos puntos se ha utilizado el programa Istram ISPOL V.10.38 de Buhodra.

A continuación se presenta un croquis del sistema de replanteo utilizado y el significado de los datos del listado que se obtiene.



Se han materializado en campo 10 bases de replanteo de manera permanente, utilizando para ello hitos tipo feno y clavos de acero, cumpliendo las premisas de permanencia y estabilidad, colocándose en las proximidades del futuro trazado. Las coordenadas de las bases re incluyen a continuación, y en el Apéndice nº 2 la reseña de las mismas:

LISTADO DE COORDENADAS DE LA RED BÁSICA Y BASES DE REPLANTEO. UTM H29, ETRS89			
ID	X	Y	COTA ORTOMÉTRICA
V01	653670.678	4126051.995	48.460
V02	654891.499	4126067.044	43.803
V03	655240.978	4127137.162	47.210
BR01	655100.158	4126925.961	54.914
BR02	654906.923	4126882.710	51.015
BR03	654806.824	4126853.525	53.238
BR04	654756.598	4126799.368	51.762
BR05	654746.218	4126621.834	49.129
BR06	654543.356	4126543.121	50.059
BR07	654358.500	4126470.014	48.091
BR08	654233.919	4126426.753	49.122
BR09	654052.872	4126347.218	50.228
BR10	653892.731	4126272.230	49.059
MAJAL ALTO	683378.868	4145780.271	130.364
MAJAR LUENGOS	653964.968	4157874.050	258.034
MIRAMUNDO	658440.376	4138999.208	170.158
PUNTA UMBRIA	681339.274	4116545.933	19.341
TORRE MARRUZA	655965.238	4123831.060	71.840

En el apéndice nº 1 del Anejo nº 18 se incluyen los cálculos del replanteo que contienen el replanteo de puntos a intervalos iguales de 20 m con inclusión de los puntos singulares del trazado, mediante los siguientes datos:

- Denominación, coordenada X, coordenada Y de las bases de replanteo.
- Punto kilométrico y coordenadas del punto a replantear desde las bases.
- Distancias y ángulos de la visual que definen el replanteo por bisección (ver croquis)

#### 1.4.15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

En el anejo Nº 15 se recoge toda la documentación referente a los contactos mantenidos con los Organismos Oficiales y con las entidades y empresas de servicios que presumiblemente pudieran resultar afectadas por la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

Se ha realizado una consulta por carta o en su defecto, por correo electrónico a los distintos organismos que podrían verse afectados por la ejecución de las obras del presente proyecto. A continuación, se adjunta un listado de las administraciones consultadas:

##### 1.4.15.1.1. Organismos oficiales

###### Organismos estatales

- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. DIRECCIÓN TÉCNICA
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. COMISARÍA DE AGUAS
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. SUBDIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. SUBDIRECCIÓN MEDIO NATURAL

###### Organismos autonómicos

- CONSEJERÍA DE CULTURA. DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE DE HUELVA
- CONSEJERÍA DE CULTURA. INSTITUTO ANDALUZ DE PATRIMONIO HISTÓRICO.

- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DELEGACIÓN PROVINCIAL DE MEDIO AMBIENTE DE HUELVA. SEDE DE MEDIO AMBIENTE
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DELEGACIÓN PROVINCIAL DE MEDIO AMBIENTE DE HUELVA. SEDE DEL AGUA
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL Y ESPACIOS PROTEGIDOS (ANTERIOR DE PLANIFICACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA)
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y EXPLOTACIÓN DEL AGUA
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. AGENCIA ANDALUZA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA EN ANDALUCÍA
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. GERENCIA PROVINCIAL DE LA AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCÍA EN HUELVA
- CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA. DELEGACIÓN TERRITORIAL DE FOMENTO Y VIVIENDA EN HUELVA
- CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO. DELEGACIÓN TERRITORIAL DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN HUELVA
- CONSEJERÍA DE EMPLEO, EMPRESA Y COMERCIO.. DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS. DEPARTAMENTO DE MINAS
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL. DELEGACIÓN TERRITORIAL EN HUELVA
- CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA. AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA (AVRA).

#### ORGANISMOS LOCALES

- AYUNTAMIENTO DE LEPE.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUELVA. CARRETERAS

#### 1.4.15.1.2. Compañías suministradoras

- COMUNIDAD DE REGANTES DE EL CHANZA Y EL PIEDRAS
- COMUNIDAD DE REGANTES PIEDRAS-GUADIANA

- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)
- UNIÓN FENOSA. DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN
- SEVILLANA ENDESA DE ELECTRICIDAD
- TELEFÓNICA ESPAÑA S.A.
- TELEFÓNICA MÓVILES
- SOCIEDAD ESTATAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS. JEFATURA PROVINCIAL DE CORREOS
- CORREOS TELECOM U.N. INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES
- ONO/VODAFONE
- FRANCE TELECOM/ ORANGE
- ALCATEL
- JAZZTEL
- RETEVISIÓN
- COLT TELECOM ESPAÑA
- YOIGO
- BRITISH TELECOM ESPAÑA
- CITYNET
- ENAGAS, S.A.
- GAS NATURAL DE ANDALUCÍA.SERVICIOS TÉCNICOS. DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN.
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS CLH
- REPSOL DELEGACIÓN DE SEVILLA
- GESTIÓN INTEGRAL DE AGUA DE LA COSTA DE HUELVA GIAHSA
- HIDROGUADIANA

- AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES)
- NARANFRES, S.L.

#### 1.4.15.1.3. Otros Contactos

Adicionalmente, se ha mantenido contacto con:

- COMUNIDAD DE REGANTES DE EL CHANZA Y EL PIEDRAS
- COMUNIDAD DE REGANTES PIEDRAS-GUADIANA

Además, se ha realizado una consulta a la plataforma web INKOLAN para obtener qué empresas tienen las referencias de sus infraestructuras gestionadas por ellos. La única compañía que ha facilitado sus datos mediante esta plataforma es Endesa.

Así mismo, con fecha 30 de septiembre de 2016 se mantuvo una reunión con el arquitecto autor del proyecto del CHARE, quien facilitó el plano As-built de la edificación.

A su vez, siguiendo indicaciones del Director del Proyecto, se adjuntan los escritos enviados por la Demarcación de carreteras del Estado en Andalucía Occidental mediante los cuales comunican al Servicio Andaluz de Salud y al Ayuntamiento de Lepe, los planos de la solución proyectada de la vía de servicio para su conocimiento, y solicitando comuniquen aquellas consideraciones que estime oportunas, así como las contestaciones recibidas.

En relación al escrito al Jefe del Sector de Gestión de Proyectos y Obras del S.A.S. de fecha 7-12-2016, por el que se informa favorablemente el proyecto, pero que no obstante solicita la ejecución de un vial de 125 metros para conectar con el Acceso Norte del centro hospitalario, se considera que dicho vial no es objeto del presente proyecto, ya que el mismo, conforme a la competencias propias, consiste en la implantación de una vía de servicio en la margen izquierda de la A-49, que habilita un acceso al centro hospitalario con el enlace sito en el P.K. 117+100.

La definición de VÍA DE SERVICIO que se encuentra desarrollada a estos efectos en la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC, (publicada en el BOE de 4-3-2016), es la siguiente:

*Es una vía sensiblemente paralela a una carretera, respecto de la cual tiene carácter secundario, conectado a ella solamente en algunos puntos, y que sirve a las propiedades o edificios contiguos. Puede tener sentido de circulación único o doble. Por sus características, la vía de servicio es un elemento funcional de la carretera y, a efectos de su diseño, tendrá la consideración de carretera.*

Por tanto el vial solicitado se excede el ámbito definido en el proyecto, constituyendo un vial terciario, siendo sus características las propias de un vial interno de la propiedad o bien las de un viario municipal, según las consideraciones funcionales y titularidad de los terrenos afectados.

#### 1.4.16. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen dos tipos de afección: expropiación y ocupación temporal.

##### 1.4.16.1. Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 54.930,4 m<sup>2</sup>, catalogados en su totalidad como suelo rural.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m2	SUELO URBANIZADO m2	TOTAL m2
LEPE	54.930,4	0	54.930,4

Del total del suelo afectado por expropiación, 2.918,90m<sup>2</sup> (5,31 %) son dominio público de titularidad municipal o Comunidad y los restantes 52.011,50 m<sup>2</sup> (94,69 %) son de titularidad de particulares.

Debe significarse que no se afectan edificaciones con las obras del presente proyecto.

##### 1.4.16.2. Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado (9 meses), generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

La superficie de ocupación temporal asciende a una superficie de 15.339m<sup>2</sup>, que corresponden a terrenos catalogados como suelo rural.

El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m2	SUELO URBANIZADO m2	TOTAL m2
LEPE	15.339	0	15.339

#### 1.4.16.3. Planos parcelarios

El Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

#### 1.4.16.4. Criterios de valoración

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación Forzosa.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones **CIENTO TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (131.722,09 €)**.  
*POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.*

#### 1.4.17. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Después de realizar investigaciones en campo, cotejar con la información recibida y contactar con los titulares de servicios públicos en el ámbito de actuación, que pudieran o no ser afectados por la ejecución del presente proyecto, se llega a conclusión de que no es necesaria ninguna reposición, por lo que este capítulo no tiene repercusión en el Documento nº4 Presupuesto.

Los servicios identificados por la traza de la nueva actuación son los que a continuación se indican en el cuadro resumen adjunto.

SERVIDUMBRE / SERVICIO	TITULAR / TIPOLOGÍA	LONGITUD (m) AFECCIÓN / REPOSICIÓN	OBSERVACIONES
------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------

ELE-101	Línea eléctrica aérea/subterránea formada por 1 circuitos de media tensión de 15 kV	0 / 0+000	Reposición proyectada en el: "Proyecto de Construcción de Glorietas en enlace tipo diamante. Autovía A-49, p.k 117+100. Tramo: Enlace de Huelva Norte – Enlace Lepe Oeste" por lo que este proyecto no se proyecta reposición.
ELE-102	ENDESA / línea eléctrica aérea formada por dos circuitos de media tensión de 15 kV.	0 / 0+080	La ejecución de la vía de servicio no afecta a la línea eléctrica debido a que el gálibo vertical es suficiente.

#### 1.4.18. PLAN DE OBRA

El plazo estimado para las obras es de nueve (9) meses.

#### 1.4.19. ESTIMACIÓN DE PRECIOS

El cálculo de los precios unitarios (unidades de obra) del proyecto, se ha realizado considerando los costes directos e indirectos como se indica en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas, derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE núm. 34 y 303 y modificado por la Orden FOM 1824/2013, siendo:

- Artículo 4 del RD 1098/2001. Se consideran costes directos:
  - La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
  - Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que 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.
  - Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.
- Artículo 9 del RD 1098/2001. Serán 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.

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación de la Nota de Servicio 7/2014 “Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras”, de Noviembre de 2014, actualizados los precios en base a la variación del índice General Nacional del Índice de Precios al Consumo (IPC), que ha sido del 0,0% desde la aprobación de la citada nota de servicio.

En el cálculo de los costes de las unidades de obra se ha tenido en cuenta la repercusión de los costes indirectos, que se establecen en un 6,0% por tratarse de una obra terrestre.

1.4.20. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento Nº 4, y por aplicación de los precios justificados en el Anejo Nº 19 “Justificación de Precios”, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación.

CAPITULOS		
1	TRABAJOS PREVIOS Y EXPLANACIONES .....	491.720,27 €
2	DRENAJE .....	309.336,39 €
3	FIRMES Y PAVIMENTOS .....	307.510,17 €
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	79.444,44 €
5	INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	59.862,71 €
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	24.990,03 €
7	SEGURIDAD Y SALUD .....	6.412,02 €
8	VARIOS .....	9.540,00 €

**PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ..... 1.288.816,03 €**

Aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de Gastos Generales (13%) más el Beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto de Licitación sin IVA que asciende **UN MILLÓN QUINIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (1.533.691,07 €)**

Para obtener el Presupuesto de Licitación con IVA se aplica el tipo vigente de éste (21%) sobre el anterior importe, el cual asciende **UN MILLÓN OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.855.766,19 €)**

Añadiendo al Presupuesto de Licitación con IVA el presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones, la partida presupuestaria correspondiente a los trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español y el Programa de Vigilancia Ambiental, resulta un Presupuesto de Inversión de **DOS MILLONES DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (2.018.820,52 €)**

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA	1.855.766,19 €
Programa de Vigilancia Ambiental	12.000 €
Presupuesto de expropiaciones e indemnizaciones	131.722,09 €
1,5% Cultural sobre Presupuesto Ejecución Material	19.120,66 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN</b>	<b>2.018.820,52 €</b>

**1.5. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 121 A 126).**

El Proyecto cumple con los artículos 121 a 126 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

**1.6. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se refleja en este apartado la normativa de aplicación utilizado en la redacción de este Proyecto:

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994.
- Real Decreto 1231/2003 por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden circular 14/2003 para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías.
- Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento, por Orden FOM/392/2006 y por Orden FOM/1740/2006.
- Orden del Ministerio de Fomento FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en la ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos y la ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía sostenible.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre).
- Ordenes Circulares vigentes de la Dirección General de Carreteras. (O.C.)
- Norma 3.1-I.C. Trazado.
- Norma 5.2-IC Drenaje superficial.
- Orden Circular 17/2003 sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.
- Norma 6.1. – IC “Secciones de firme”, aprobada mediante orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Cuadro de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras, de diciembre de 2012.
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Señalización horizontal.
  - Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003
  - Norma 8.2.-IC “Marcas viales”.
- Señalización vertical
  - Norma 8.1-IC “Señalización vertical” aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
  - Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1.992.
- Balizamiento.
  - O.C. 309/90 C y E de 15 de Enero sobre Hitos de arista.
- Defensas
  - Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- Instrucción 8.3-I.C. sobre señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Ordenes circulares sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Normas UNE referidas al PG-3. AENOR.
- Normas NLT referidas al PG-3.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón estructural. Edificación.
- Orden Circular 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas sobre la obligatoriedad de incluir en el Proyecto un plan de obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (R.E.B.T.), aprobado en Decreto de 20 de septiembre de 1973.
- O.C. 276/S.G. de 1979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica Nacional de España.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

## 1.7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº 4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 5. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ANEJO Nº 7. TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº 9. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 10. DRENAJE

ANEJO Nº 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 12. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº 14. REPLANTEO

ANEJO Nº 15. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 16. EXPROPIACIONES

ANEJO Nº 17. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº 18. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 20. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

### DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

### DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

### SEPARATA DE EXPROPIACIONES

## 1.8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El Proyecto cumple con lo establecido por el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, y concretamente con lo establecido en los artículos 125 y 127 en lo relativo a que los proyectos deben referirse necesariamente a obras completas.

Asimismo, con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Construcción "Autovía A-49, del V Centenario. Vía de Servicio. Acceso al Centro Hospitalario de Alto Rendimiento de la Costa Occidental de Huelva", se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido para un Proyecto de Construcción.

Madrid, enero de 2017

EL INGENIERO AUTOR  
DEL PROYECTO

EL INGENIERO DIRECTOR  
DEL PROYECTO

D<sup>a</sup>. Miriam Pinilla Langreo

D. Matías Bentez-Alahija Sáez de Tejada