

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Promotor:



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

TÍTULO:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO
DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA
ANEXO Nº 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ORGANISMO:

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA

FECHA DE REDACCIÓN: JULIO 2014	EJEMPLAR: 1	TOMO: 1	DE: 3
-----------------------------------	----------------	------------	----------

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

INDICE	
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objeto.....	2
1.2 Documentación utilizada.....	2
1.3 Trabajos realizados.....	2
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	3
3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL E HISTORIA GEOLÓGICA	4
4. ESTRATIGRAFÍA	4
4.1 TERCARIO.....	5
4.1.1 Areniscas (14).....	5
4.1.2 Conglomerados (15).....	5
4.2 CUA TERNARIO.....	5
4.2.1 Cantos calcáreos redondeados con matriz arcillosa roja (26).....	5
4.2.2 Arenas, arcillas y cantos redondeados calcáreos (29).....	5
4.2.3 Arcillas y arenas rojas con cantos subangulosos (Cono Aluvial) (31).....	6
4.2.4 Arcillas y arenas oscuras (36).....	6
4.2.5 Arenas, arcillas y cantos (39).....	6
4.2.6 Tierra de labor.....	6
5. GEOMORFOLOGÍA	7
6. HIDROLOGÍA	7
6.1 Hidrología superficial.....	7
6.2 Hidrología subterránea.....	7
6.2.1 Nivel Freático.....	9
6.2.2 Características hidrogeológicas de los materiales.....	9
7. RIESGOS GEOLÓGICOS	10
7.1 Inundación.....	10
7.2 Expansividad.....	10
7.3 Nivel freático.....	12
7.4 Rellenos y materiales con baja capacidad portante.....	12
7.5 Sismicidad.....	13
8. CAMPAÑA GEOTÉCNICA	15
8.1 Calicatas.....	15
8.2 Ensayos de laboratorio.....	15
9. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN EL PG-3	18
10. REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES	18
11. CONCLUSIONES	19
APÉNDICES	
APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1: 50.000	
APÉNDICE 2. MAPA HIDROGEOLÓGICO ESCALA 1: 200.000	
APÉNDICE 3. MAPA GEOTÉCNICO ESCALA 1:200.000	
APÉNDICE 4. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES ESCALA 1:200.000	
APÉNDICE 5. PLANTA GEOLÓGICA	
APÉNDICE 6. PLANTA SITUACIÓN CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA	
APÉNDICE 7. COLUMNAS CALICATAS	
APÉNDICE 8. INFORME DE RESULTADOS AXÁN	

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

1. INTRODUCCIÓN

El Área Logística de Antequera se encuentra situada en las proximidades de la estación de Bobadilla en el paraje conocido como Las Maravillas, en el municipio de Antequera (Málaga). Esta zona se halla junto a cuatro líneas férreas: dos de alta velocidad, LAV Córdoba – Antequera-Málaga y LAV Antequera – Granada y dos de ancho ibérico; una que discurre entre Algeciras-Bobadilla –Córdoba y otra de Bobadilla –Granada.

El triángulo ferroviario que conforman tres de ellas posee la ventaja de poder enlazar con la línea de ancho RENFE Bobadilla –Granada (ancho de vía ibérico) que delimita el ámbito por el sur. Esta circunstancia facilita el acceso ferroviario para mercancías desde y hacia la estación de Bobadilla.

1.1 OBJETO

El objetivo principal del presente Anexo es proporcionar la información necesaria para la caracterización geológica de los materiales que se encontrarán en la zona del Área Logística de Antequera.

Así, en este estudio se determinará la siguiente información:

- Estratigrafía y litología de las formaciones existentes en esta área.
- Determinación de las zonas con una problemática geotécnico-geotécnica específica que puedan suponer condiciones desfavorables.
- Determinación de zonas húmedas o encharcadas, y en general de todos los aspectos que den información sobre las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas generales de la zona.

Se hará una caracterización de los materiales desde el punto de vista de su posible reutilización en obra. Por otro lado se apuntarán los posibles problemas geotécnicos asociados a las distintas unidades geológicas existentes en la zona.

1.2 DOCUMENTACIÓN UTILIZADA

A continuación se relaciona la documentación más significativa que ha sido consultada para redacción de este apartado:

- Mapa geológico de España a escala 1:50:000, hoja nº 1023, Antequera.
- Mapa geológico de España a escala 1:200.000, hoja nº 82, Morón de la Frontera.
- Mapa geotécnico de España a escala 1:200.000, hoja nº 82, Morón de la Frontera.
- Mapa hidrogeológico de España a escala 1:200.000, hoja nº 82, Morón de la Frontera.
- Atlas hidrogeológico de Andalucía.

A partir de la información obtenida de las publicaciones, se ha realizado un reconocimiento geológico, que ha consistido en la toma de datos litológicos en afloramientos, puntos de observación, puntos singulares, etc.

Una vez terminado el recorrido geológico se planteó una campaña geotécnica que serviría para determinar las características litológicas y geotécnicas generales de las distintas unidades existentes en la zona.

1.3 TRABAJOS REALIZADOS

A continuación se describen los trabajos realizados para la redacción de este Anexo:

A partir de los datos bibliográficos consultados y tras la inspección geológica de la zona, se planteó una campaña de campo. Dicha campaña de campo fue realizada por AXAN, durante el mes de Octubre de 2010.

La campaña consistió en la ejecución de 12 calcatas de reconocimiento. La C-12 fue interrumpida antes de su finalización por imposición del propietario de la finca en la que se encontraba situada dicha calcata.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Área Logística se encuentra situada al oeste del núcleo urbano de Antequera, en el paraje conocido como Las Maravillas, en las proximidades de la Estación de Bobadilla, La Pelusa, Bobadilla pueblo y Colonia de Santa Ana, en el municipio de Antequera (Málaga). Sus límites físicos lo constituyen al Norte, el denominado Llano de la Venta y la Carretera A-384; al oeste, la línea de Alta Velocidad Córdoba-Málaga; al Sur queda limitado por la carretera local MA 4403 (Antequera-Estación de Bobadilla), y como lindero oriental la Cañada Real de Sevilla a Málaga como principal elemento sobre la que discurre la carretera MA-5405.

La superficie del ámbito del proyecto de actuación asciende a 395,39 has. límite envolvente de los terrenos afectados por la propia actuación (conexiones, enlace con la A-384, tramos de vías pecuarias incorporados, cauces del arroyo Villalta de nuevo trazado, etc., etc.), en cuya huella queda subsumido el sector de suelo urbanizable sectorizado delimitado.

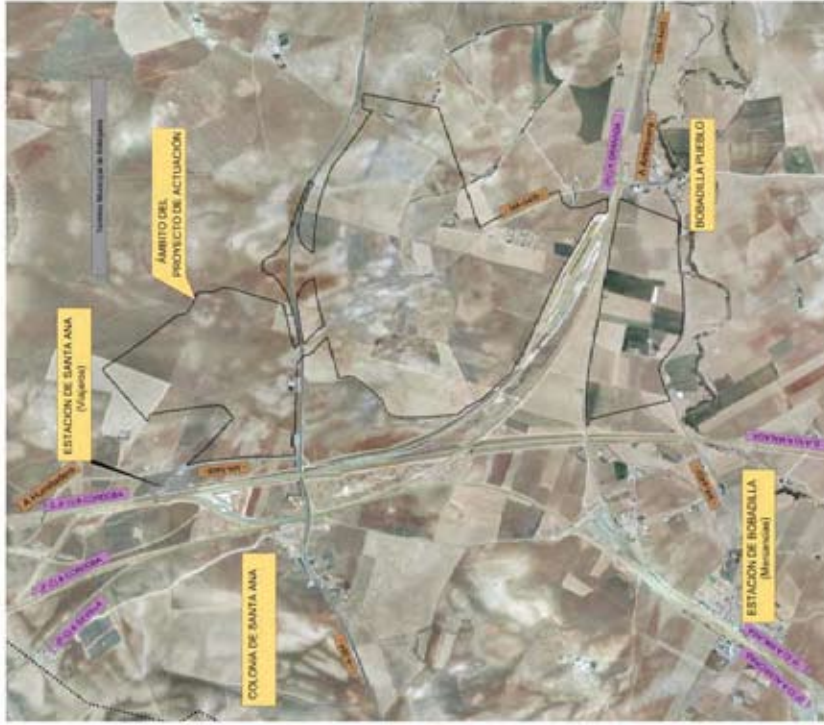


Fig. 2-1. Situación Área Logística de Antequera.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL E HISTORIA GEOLÓGICA

La zona de estudio se encuentra situada dentro de las Cordilleras Béticas. Estas forman la terminación occidental del Orogéno Alpino Perimediterráneo, que está constituido por una sucesión de cordilleras orientadas O-E, cuya característica más representativa es la estructura en mantos de corrimiento.

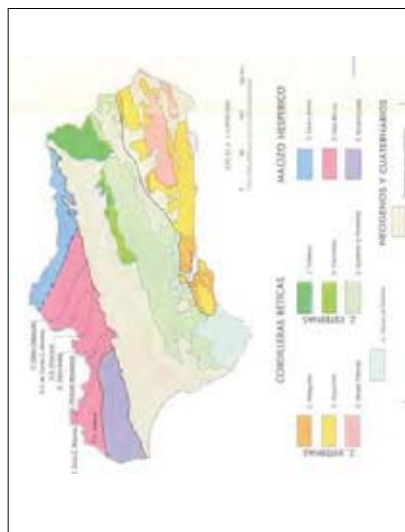


Fig. 3-1. Esquema geológico general de Andalucía

Dentro de las Béticas la banda objeto de estudio pertenece, en su inmensa mayoría, a las Zonas Externas, pertenecientes al paleomargen sudibérico, y dentro de éstas se sitúa fundamentalmente en el Subbético. La estructura de esta unidad tectosedimentaria se caracteriza en primer lugar por el despegue generalizado de la cobertura respecto del zócalo, que no llega a aflorar. Esta estructura se ha desarrollado en niveles tectónicos muy altos, de modo que la esquistosidad aparece sólo en ciertos sectores y el metamorfismo alpino prácticamente no se manifiesta más que en ciertas rocas volcánicas.

El principal nivel de despegue entre zócalo y cobertura lo constituyen los materiales triásicos, en especial los tramos superiores incompetentes de arcillas y evaporitas.

Los materiales subbéticos en las proximidades de Antequera, son predominantemente de naturaleza caliza y dolomítica con intercalaciones margosas y margocalizas en algunas series. Estas series subbéticas están formadas por una cobertura de rocas sedimentarias marinas carbonatadas del Jurásico Lías, con niveles margosos en ocasiones alternantes. En el Cretácico predominan los materiales margosos y margocalizos, así como arcillas y margas con niveles turbidíticos calcáreos del Cretácico superior y Terciario inferior.

La zona de estudio está caracterizada por la sucesión de materiales postorogénicos, asociados a la Depresión de Antequera y perteneciente al Surco Intrabético, donde encontramos depósitos que terciarios y cuaternarios. Tanto ésta como la Cuenca de Ronda están conectadas con el océano a través de la Depresión del Guadalquivir. La Depresión de Antequera pertenece al dominio estructural del Subbético Medio, con un sustrato del Trias margo yesífero y una cobertura terciaria calcarenítica y arenomargosa. Se formó a finales del Oligoceno y mioceno inferior, cuando las Cordilleras Béticas estaban ya trazadas y se formó un surco de subsidencia que quedó rodeado por el mar. Posteriormente se formaron algunas zonas elevadas, desapareciendo el surco de subsidencia de forma continuada y apareciendo una serie de depresiones individualizadas, entre las que se encuentra la de Antequera.

La Depresión de Antequera está formada por una sucesión de depósitos de materiales blandos como arcillas, limos y conglomerados.

4. ESTRATIGRAFÍA

Basándonos en el Mapa Geológico del GME, hoja nº 1023 (Antequera), la zona de estudio se caracteriza por materiales terciarios (tortoniense y andalucense) y cuaternarios. Estos materiales están asociados al curso del río Guadalhorce y a los depósitos de la Depresión de Antequera.

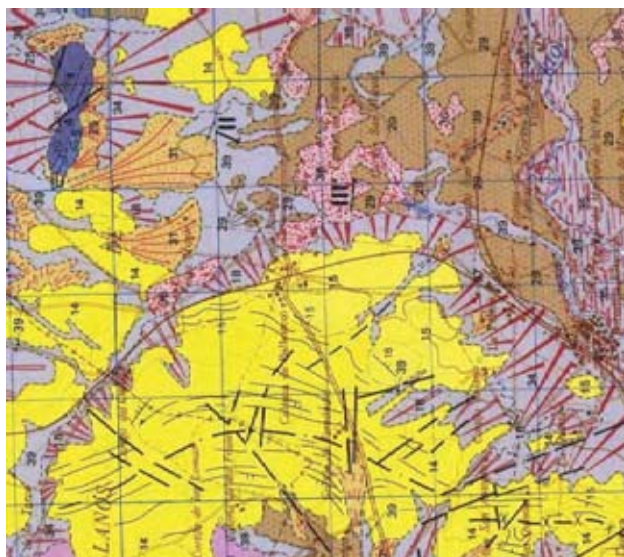


Fig. 4-1. Extracto del Mapa Geológico de España (GME), hoja nº 1023 (Antequera).

A continuación se describen, en orden cronológico (de muro a techo), las distintas unidades geológicas y litostratigráficas que han sido diferenciadas en la zona de estudio, así como las características más relevantes de cada una de ellas.

4.1 TERCIARIO

Los materiales terciarios constituyen la base de la zona de estudio. Se trata de materiales pertenecientes a formaciones postorogénicas, que se sitúan sobre materiales antiguos (Triás y Jurásico Subbético).

4.1.1 Areniscas (14)

Se trata de areniscas calcáreas y gruesas con presencia de lamelibranchios. En puntos de observación de la zona, se identifican estratificaciones cruzadas, estratificaciones lenticulares, megarrípides y bioturbación.

4.1.2 Conglomerados (15)

Se trata de intercalaciones en la unidad areniscosa, y se compone de margas grises, arenas y materiales conglomeráticos.

4.2 CUATERNARIO

El fondo de la Depresión antequerana responde a una dinámica de relleno cuaternaria asociada a depósitos predominantemente aluviales, así como conos de deyección, terrazas y glacis. En la zona de estudio, una vez realizada la campaña de calicatas, se han definido las siguientes unidades.

4.2.1 Cantos calcáreos redondeados con matriz arcillosa roja (26)

Se trata de depósitos de terraza del río Guadalhorce. Son depósitos de edad Pleistoceno Superior compuestos por cantos calcáreos subredondeados en una matriz arcillosa.

4.2.2 Arenas, arcillas y cantos redondeados calcáreos (29)

Se trata de la terraza fluvial con más representación en la zona de estudio, constituyendo gran parte de la Vega de Antequera. Aunque existen afloramientos cercanos a cursos menores, es junto al río Guadalhorce donde toma más desarrollo. Se trata de cantos redondeados calcáreos, de menor tamaño que los de otras terrazas. Presentan una estructura interna ordenada a modo de lentes interdigitadas que reproducen ligeras variaciones granuloplásticas.

En zonas de planicie, donde los fondos de valle no se han encajado significativamente, existe una planicie constituida por materiales finos.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Según las descripciones de las calicatas realizadas en esta unidad, podemos destacar que se caracteriza por un alto contenido en finos con #0,08>63%, un Límite Líquido de 31 y C.B.R. ligeramente por encima de 3. Tenemos una densidad máxima de 1,70 y humedad óptima de 19,25. Según Casagrande definimos esta unidad como CL. Tenemos valores de materia orgánica de 0,84 y de sales solubles de 0,25 seguramente aumentados por hallamos en una zona de cultivo.

El ensayo de hinchamiento realizado muestra un valor de 0.36%.

4.2.3 Arcillas y arenas rojas con cantos subangulosos (Cono Aluvial) (31)

Se trata de los depósitos más recientes junto con las terrazas aluviales. Se sitúan fundamentalmente al pie del escalón morfológico definido por el Trías de Antequera. Son depósitos formados por arcillas y arenas rojas con cantos subangulosos propios de una dinámica de transporte bajo. Los cantos son de naturaleza calcárea, propia de los relieves que rodean la zona de estudio. También aparecen lentes de naturaleza caliza de tonalidades blanquecinas. Según los resultados de la muestra ensayada, estos materiales se caracterizan por arcillas y arenas rojas con cantos subangulosos, siendo un depósito propio de cono aluvial, dando para Casagrande un material tipo GM-GC.

La muestra ensayada de esta unidad desprende un contenido de finos del 25,7% , LL =24,0 y IP=5,5. El ensayo Próctor realizado destaca una densidad máxima de 1,87 g/cm³ y una humedad óptima del 11,88%. El índice CBR al 95% de la compactación normal es de 7,32.

Los contenidos en materia orgánica y sales solubles son del 0,67% y 0,19% respectivamente.

4.2.4 Arcillas y arenas oscuras (36)

Estos depósitos están asociados a algunas zonas endorreicas, donde se forman pequeñas lagunas, que en la mayoría de los casos están desecadas o en proceso de desecación (zonas de encharcamiento ocasional). Estos encharcamientos o lagunas están caracterizados por el

depósito de arcillas y arenas de tonos oscuros. En la zona de estudio encontramos arcillas limosas de color marrón con tonalidades grisáceas en profundidad y presencia de carbonatos.

Los datos desprendidos de los ensayos realizados en esta unidad muestran una granulometría arcillosa con un porcentaje de finos de 89,2% a 95,5%, con un Límite Líquido de 33,5 a 50,00. Las muestras se clasifican según Casagrande como CL y CH.

Los ensayos de compactación Próctor Normal realizados, destacan valores de la densidad máxima de 1,57 g/cm³-1,59 g/cm³ y una humedad óptima de 21,11% a 21,85%. El índice CBR al 95% de la compactación normal es de 1,97 a 4,33.

4.2.5 Arenas, arcillas y cantos (39)

Se trata de depósitos aluviales de fondo de valle, entendiéndose como tal cualquier sedimento aluvión y cualquiera de las formaciones que tapizan el fondo de los valles. Litológicamente están caracterizados por una sucesión de arenas, arcillas y cantos. En las catas realizadas en la zona de estudio se ha podido caracterizar esta unidad formada por fragmentos calcáreos subangulosos en una matriz limoarcillosa con indicios de arena de color marrón con nódulos carbonatados blanquecinos.

Los datos desprendidos de los ensayos realizados en esta unidad muestran una granulometría arcillosa con un porcentaje de finos de 56,0% a 61,5%, con un Límite Líquido de 31,2 a 33,8. Las muestras se clasifican según Casagrande como CL y ML... El ensayo de compactación Próctor Normal realizado, destaca un valor de la densidad máxima de 1,70 g/cm³ y una humedad óptima de 11,88%. El índice CBR al 95% de la compactación normal es de 6,29.

4.2.6 Tierra de labor.

La zona de estudio se caracteriza por una morfología suave y aplanada que ha servido para el cultivo prolongado en el tiempo. Esto ha generado la aparición de un nivel superficial denominado como "tierra de labor", caracterizado por un alto contenido en

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

materia orgánica y unas condiciones de alteración que hacen obligada su diferenciación. Ocasionalmente se encuentran restos de naturaleza antrópica (restos cerámicos, etc.), así como raíces.

5. GEOMORFOLOGÍA

Los procesos y formas geomorfológicas dominantes en el municipio de Antequera se pueden considerar de origen esencialmente estructural, ya que el condicionante litológico, junto a las dinámicas propias de erosión fluvial, dominan el modelado del relieve. La Depresión se encuentra ligeramente inclinada de NE a SO, aunque existe una importante zona endorreica que se sitúa entre las cuencas del Guadalhorce y Genil.

Nuestra zona de estudio se sitúa en la denominada Vega Baja, dentro de la Depresión de Antequera. En el relieve de la Depresión de Antequera predominan las llanuras con formas suaves ocupadas por tierras de labor, apareciendo en los bordes de la Vega formas más onduladas ofreciendo un aspecto más rugoso. La altitud media de la zona se sitúa en torno a los 400-600m.

6. HIDROLOGÍA**6.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

La red hidrográfica de Antequera está poco estructurada, siendo el Guadalhorce el único río importante como articulador de la red. La zona de la Vega presenta una red débil y poco densa, que además está condicionada por obras de canalización (tanto para riego como de desecación de zonas endorreicas). La cuenca del Guadalhorce ocupa la mayor parte del territorio. Tenemos también la presencia de algunas zonas endorreicas con formación de pequeñas lagunas, que en general están desecadas o en proceso de

desecación. El río Guadalhorce mantiene un caudal más bien pobre durante la mayor parte del año, pero da lugar a un importante manto de aguas subterráneas.

El Guadalhorce es el río más largo y caudaloso de la provincia de Málaga, un río del sureste de España, el principal de la Cuenca Mediterránea Andaluza y de la Provincia de Málaga. Nace en el puerto de los Alazores, Sierra de San Jorge, Granada, drena la depresión de Antequera y desemboca al oeste de la ciudad de Málaga. Tiene un curso de 166km, una cuenca cuya extensión ronda los 3183Km² con un caudal anual de 8m³/s. Nuestra zona de estudio se encuentra en el curso alto del Guadalhorce. La escorrentía discurre con orientación Norte-Sur.

De los arroyos podemos señalar el Arroyo de las Tinajas y de Villalta, de cursos débiles por falta de vegetación, que discurren por arcillas con margas y yesos, de baja permeabilidad y corto recorrido. Son arroyos con riberas desprovistas de vegetación y cuencas desforestadas. El arroyo Villalta, que afecta directamente a nuestra zona de estudio, se divide en dos cauces que se unen en la parte Sur para desembocar en el Río Guadalhorce. Pese a su pequeño tamaño, podemos decir que es una cuenca dendrítica. El caudal es escaso e irregular y su cauce es estacional, permaneciendo seco durante la época estival.

6.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El municipio de Antequera es una zona de abundantes acuíferos. Se distinguen el acuífero aluvial del alto Guadalhorce, los acuíferos del Trias y los de la Cadena de los Torcales.

El acuífero del Alto Guadalhorce supone la unidad hidrogeológica de mayor interés de la Depresión de Antequera. Se extiende desde la Peña de los Enamorados hasta las proximidades de la estación de Bobadilla (zona de nuestro estudio) estando, en casi todo el perímetro, en contacto con afloramientos del Trias y del Jurásico, que constituyen

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

bordes impermeables, y sólo localmente limita con formaciones del Mioceno conectados hidrogeológicamente con el acuífero aluvial. La superficie total es de 170km^2 correspondiendo la mayor parte de ellos a la Vega de Antequera y el resto a Bobadilla. Existe una estrecha relación entre el acuífero y el río Guadalhorce, ya que el flujo subterráneo fluye hacia el cauce en la mayor parte del acuífero, lo que se pone de manifiesto al aumentar el cauce del río una vez atravesado el acuífero. El río de La Villa, afluente del Guadalhorce, favorece la infiltración y recarga del acuífero.

El comportamiento del acuífero es bastante regular y homogéneo. Se observan oscilaciones estacionales y pluri-anales ligadas a las precipitaciones. Los recursos hídricos del acuífero se han estimado en $41\text{Hm}^3/\text{año}$. El acuífero es objeto de numerosas extracciones por bombeo para el regadío de la Vega.

El volumen total del acuífero aluvial y del Mioceno con él relacionado se ha estimado en unos 12000Hm^3 , con unas reservas medias de 900Hm^3 . Es un acuífero con gran potencialidad hidrogeológica, aunque es vulnerable a la contaminación (vertidos industriales, aguas residuales, vertederos en márgenes del río, etc.) fácilmente propagable por sus características litológicas e hidrogeológicas.

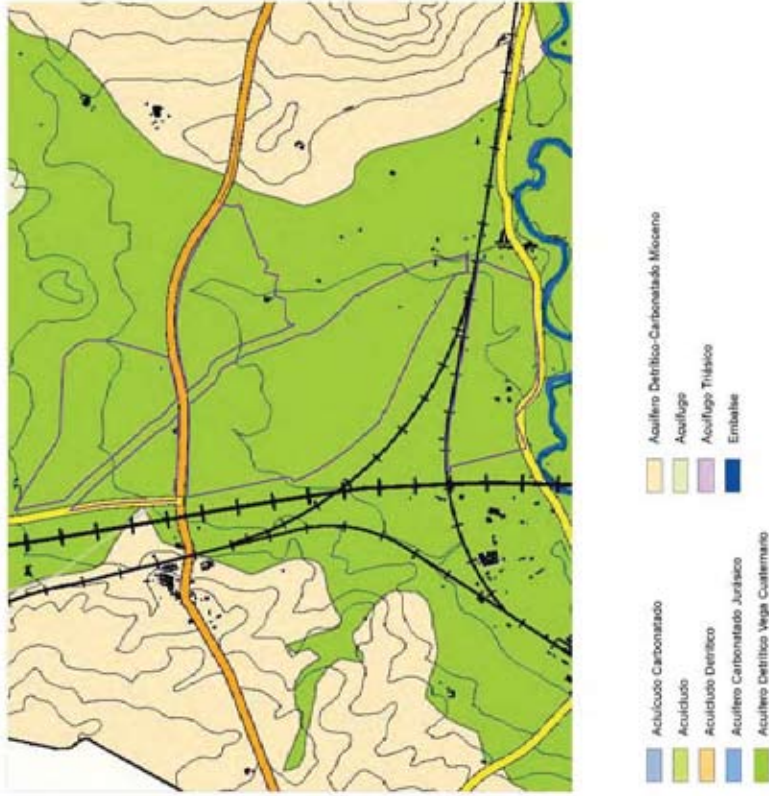


Fig. 6-1. Mapa de hidrología subterránea en la zona de estudio.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

6.2.1 Nivel Freático

El nivel freático se ha detectado durante la realización de la campaña geológica. En las calicatas 5 y 7 se ha detectado el nivel freático en forma de surgencias de agua a 3,00 y 2,30m respectivamente, produciendo inestabilidad en las paredes.

6.2.2 Características hidrogeológicas de los materiales

Los materiales pertenecientes a la Depresión de Antequera, presentan una permeabilidad alta, según el mapa hidrogeológico de España (IGME) 1:200.000 Hoja nº 82 Morón de la Frontera.

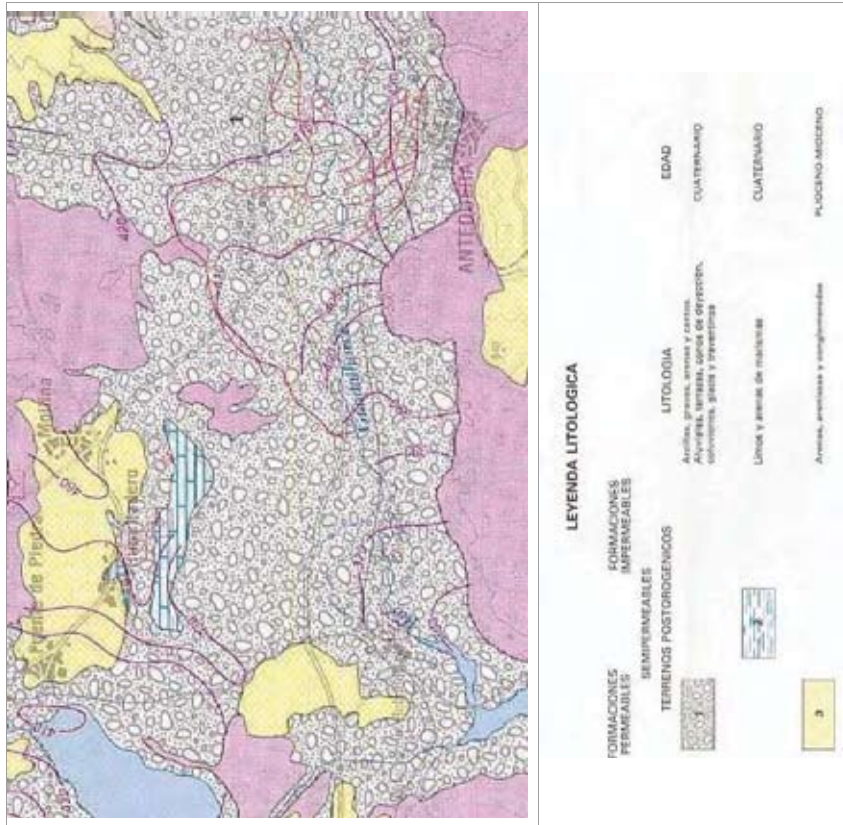


Fig. 6-2 Extracto del Mapa Hidrogeológico de España 1:200.000 (IGME), hoja nº 82 (Morón de la Frontera)

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

No obstante la campaña realizada en la zona desprende que la mayor parte de las unidades presentan una granulometría fundamentalmente arcillosa. Así podemos establecer dos grupos de materiales desde el punto de vista hidrogeológico.

A-. Terrenos semipermeables.

Dentro de este grupo, englobamos los materiales pertenecientes a la unidad geológica 31 (Cono Aluvial). La granulometría pone de manifiesto que se trata de gravas limosas – arcillosas (GM-GC), con un porcentaje de finos del 25,7%.

B-. Terrenos impermeables.

En este grupo podemos englobar el resto de las unidades geológicas existentes. Los ensayos de laboratorio realizados sobre ellas las identifican como limos y arcillas de plasticidad media a alta, con un porcentaje de finos que va desde el 56% al 95,5%; a excepción de una muestra clasificada como SC, con un porcentaje de finos del 33,4%.

7. RIEGOS GEOLÓGICOS

7.1 INUNDACIÓN

En relación al cauce del río Guadalhorce y los pequeños arroyos que desembocan en él tendremos que tener en cuenta los posibles episodios de inundación en la zona de estudio, así como las zonas de encharcamiento asociadas a sistemas endorreicos. Los problemas de drenaje se deben fundamentalmente a que las pendientes difícilmente superan el umbral de generación de escorrentía.

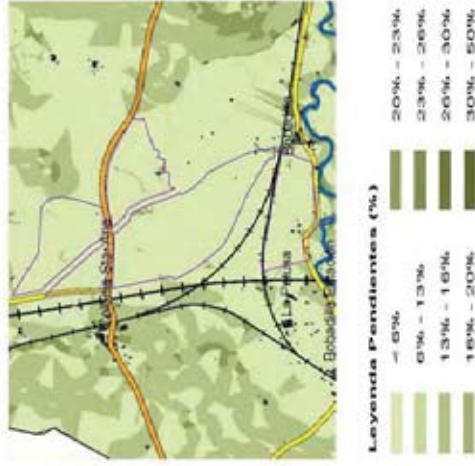


Fig. 7-1. Mapa de pendientes en la zona de estudio.

Tal y como se observa en la figura 7-1, la zona de estudio presenta unas pendientes inferiores al 6%, lo que dificulta la evacuación del agua no infiltrada. A esto se unen bajas pendientes de los fondos de valle y su desarrollo sobre material aluvial predominantemente de naturaleza arcillosa.

7.2 EXPANSIVIDAD

A excepción de la unidad 31, el resto de las unidades geológicas presentan un carácter fundamentalmente arcilloso, por lo que resulta probable que presenten problemas de expansividad.

Para que este fenómeno tenga lugar es necesario que concurren tres circunstancias:

- Cambios de humedad
- Cambio potencial de volumen

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

- Grado de desecación de la arcilla

Los cambios de humedad se limitan a la zona más superficial del terreno, denominada zona activa. El espesor de la zona activa varía según el clima y la naturaleza de la arcilla.

De acuerdo con Jiménez Salas (1.959), en Andalucía su espesor oscila entre 0,9 y 2,50 m y según el Anteproyecto de Norma de Cimentaciones Superficiales del M.O.P.U. éste es de 3,00 m.

- Cambios de humedad

En general en los climas áridos se dan las condiciones más favorables para fenómenos de expansividad en los suelos arcillosos, ya que el terreno tiene un grado de saturación muy bajo, oscilando con los cambios estacionales que pueden incrementarse fuertemente, al ser impedida la evaporación por la cobertura suministrada por los edificios o pavimentos.

Según los datos de Justo y Cuellar el Índice de Thornthwaite del área de Málaga es de -20 a -40, que corresponde a un clima semi-árido y que según Jiménez Salas corresponde a un clima peligroso.

- Grado de desecación de la arcilla

El grado de desecación se mide por el índice de desecación que es el cociente entre la humedad natural y el límite plástico.

- Cambio potencial de volumen

El grado potencial de volumen de los suelos puede determinarse cualitativamente mediante el límite líquido, el índice de plasticidad, actividad de la arcilla e hinchamiento Lambe y cuantitativamente mediante los ensayos de presión de hinchamiento e hinchamiento libre.

A continuación se incluye una tabla resumen de los criterios más usuales para calificar el potencial expansivo de un suelo:

CRITERIOS PARA EVALUAR EL POTENCIAL EXPANSIVO				
EXPANSIVIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
LIMITE DE RETRACCIÓN	>15	12-16	8-12	0
Ip (índice de plasticidad)	<18	15-28	25-40	>35
WL (límite líquido)	<30	30-60	40-60	>60
% _s 200	<30	30-60	60-95	>95
ACTIVIDAD	<0,5	0,5-0,7	0,7-1,0	1,00
LAMBE (PVC)	0-2	2-4	4-6	6-12
%0,001 mm	<15	13-23	20-30	28
I _{LL} = W/WL	>0,55	0,55-0,37	0,37-0,25	0,25
Id = W/Lim. Plástico	>1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	0,6
PRESION HINCHAMIENTO PROBABLE (Kg/cm ²)	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	3,00
HINCHAMIENTO PROBABLE EN SUPERFICIE (cm)	0-1	1-3	3-7	7
% DE HINCHAMIENTO PROBABLE	<1	1-5	3-10	10
Índice de desecación	I _D = W/LP			
Índice de fluidez	I _F = (W-LP)/IP			

Tabla 7-2. Criterios para evaluar el potencial expansivo

En la tabla siguiente se indica el grado de expansividad asociado a los parámetros que se emplean para su determinación, para las unidades geológicas existentes en la zona.

RECONOCIMIENTO	C-1	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11
PROFUNDIDAD (m)	0,80-1,00	0,80-1,00	1,40-1,60	0,60-0,80	0,80-1,00	1,00-1,20	1,00-1,20	1,40-1,60	0,80-1,00	1,30-1,50
UNIDAD	31	39	39	36	36	29	36	29	29	29

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

GEOLOGICA													
%PASO TAMIZ 200 ASTM	25,7	56	61,5	92,6	89,2	33,4	95,5	69,4	83	67,9			
LIMITE LIQUIDO	24	33,8	31,2	35,5	33,5	30,5	50	30,1	31,8	31,8			
INDICE DE PLASTICIDAD	5,5	7,5	11,6	23,2	11,1	8,5	24,2	11	12,4	12,4			
HINCHAMIENTO LIBRE (%)	0	0,71			0		1,15			0,36			

Tabla 7-3. Grado de expansividad de los niveles geológicos

De la tabla anterior podemos establecer que la unidad geológica 36 es la que mayor potencial expansivo presenta (alto – muy alto). Las unidades 29 y 36 presentan un potencial expansivo, en general medio.

Por tanto habrá que prever una serie recomendaciones constructivas que ayuden a prevenir posibles daños y disminuir los riesgos de expansividad, tales como:

- La contribución de los árboles a la desecación del terreno es muy importante. Las raíces se extienden a grandes distancias, penetran bajo la cimentación de los edificios, rompen las arquetas y sobre todo eliminan humedad rápidamente, por eso deberán plantarse a una distancia superior a su máxima altura previsible en edad adulta.
- Dentro de la peligrosidad intrínseca se conceptúan como muy peligrosos los álamos, acacias, sauces, olmos; peligrosos el abedul, fresno, haya y encina y poco peligrosos los cedros, abetos y pinos.
- No se utilizará el material excavado como préstamo para rellenos si no es tratado previamente con el porcentaje de cal mínimo establecido en un estudio que deberá ser realizado para este fin, en el caso de que sea necesaria la reutilización de los materiales de la zona.
- Las canalizaciones deberán ser de calidad, de ejecución cuidada y flexibles en lo posible: los tubos de PVC o plástico son los que dan mejores resultados. Las arquetas deben ser de hormigón, las tradicionales de ladrillo pueden ser muy peligrosas.
- Es perjudicial abrir excavaciones, dejándolas expuestas temporalmente; es conveniente dejar en el fondo una capa sin excavar unos 15 cm retirándola en el momento de realizar las cimentaciones.

- Las plantaciones no se dispondrán adosadas a las edificaciones. Los jardines periféricos o en patios interiores con pequeños estanques y fuentes constituyen un riesgo grande.

Debido al carácter arcilloso de algunos de los materiales que componen la zona de estudio, se deberá tener especial cuidado con los posibles procesos de expansividad que pueden darse en este tipo de sedimentos.

7.3 NIVEL FREÁTICO

En la zona de estudio se ha detectado el nivel freático en las calicatas 5 y 7. En la siguiente tabla se indican las profundidades:

CALICATA	C-5	C-7
PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)	3,00	2,30

Este nivel puede sufrir oscilaciones en épocas de intensas lluvias, pudiendo ocasionar problemas de drenaje que deberán tenerse en cuenta de cara a la ejecución de terraplenes importantes. En estos casos, donde el nivel freático pudiera alcanzar el cimiento de los terraplenes, deberá utilizarse material drenante.

Por otro lado, la posición del nivel freático puede afectar en fases posteriores donde sea necesaria la ejecución de excavaciones para la cimentación de edificios.

7.4 RELLENOS Y MATERIALES CON BAJA CAPACIDAD PORTANTE

En la zona de estudio se han identificado importantes espesores de tierra de labor, que constituyen un nivel alterado, con baja capacidad de soporte.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Por otro lado, la unidad geológica 36 desprende valores de densidad de 1,57 g/cm³ a 1,59 g/cm³, lo que indica que se trata de arcillas de consistencia blanda. Los resultados de los ensayos CBR desprende valores de 1,97 a 4,33 al 95% de la compactación Próctor.

7.5 SISMICIDAD

Para la consideración de la peligrosidad sísmica en la zona de estudio, nos basaremos en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), publicada en el B.O.E el 11 de Octubre de 2002.

Dicha norma incluye un mapa de peligrosidad sísmica, que suministra la aceleración sísmica básica a_b para cada punto del país.

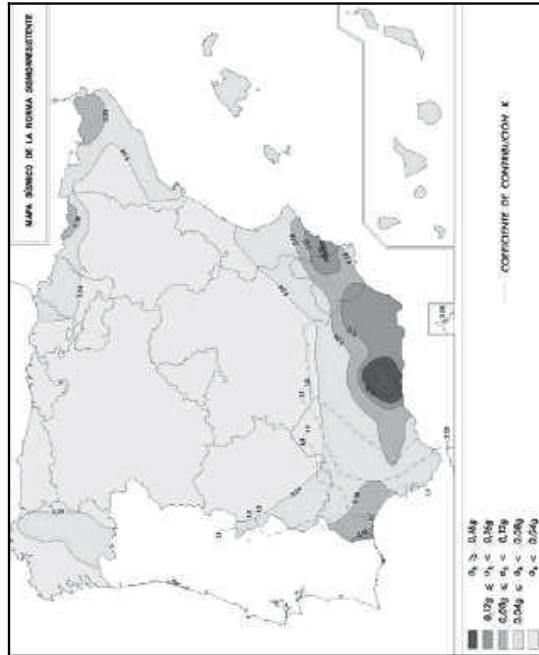


Fig. 7-4. Mapa nacional de peligrosidad sísmica. Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)

El cálculo de las acciones sísmicas según dicha Norma, se realizará en base a los siguientes parámetros:

Clasificación de las construcciones:

Las construcciones se clasifican en función del uso al que se destinan. Para este caso se considera que esta construcción es de Especial importancia.

Aceleración sísmica básica (a_b):

Es un parámetro que depende de la localización geográfica de la parcela dentro del territorio nacional. La aceleración sísmica básica se expresa en función de la aceleración de la gravedad.

El valor de la aceleración sísmica básica expresada en relación al valor de la gravedad en los municipios de la zona objeto de estudio es:

MUNICIPIO	a_b/g	Coef. de contribución (k)
Antequera	0,09	1,0

(En esta tabla se incluyen también los valores del coeficiente de contribución k, que tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma).

Coefficiente de riesgo (ρ):

Es un coeficiente adimensional que depende de las características de la construcción y del periodo de vida para el que se proyecta. Para el caso de construcciones de normal importancia toma el valor de $\rho = 1,00$.

Coefficiente de contribución (K):

Este coeficiente tiene en cuenta la distinta contribución a la sismicidad de cada punto de la Península y la sismicidad de la falla Azores-Gibraltar. En la zona de estudio, $K = 1,0$.

Tipo de terreno

El terreno se clasifica según su naturaleza, su compacidad y su consistencia. Se consideran los 30m de terreno situados por debajo de la cimentación.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Según la citada norma, pueden clasificarse en cuatro tipos, cada uno de ellos con un valor diferente de C.

CLASIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL	V. DE PROPAGACIÓN DE ONDAS ELÁSTICAS	COEFICIENTE (C)
Terreno Tipo I	Roca compacta Suelo cementado Suelo granular muy denso	Vs > 750 m/s	1,0
Terreno Tipo II	Roca muy fracturada Suelo cohesivo duro Suelo granular	750 m/s > Vs > 400 m/s	1,3
Terreno Tipo III	Suelo cohesivo firme a muy firme Suelo granular compactidad media	400 m/s > Vs > 200 m/s	1,6
Terreno Tipo IV	Suelo granular suelto Suelo cohesivo blando	Vs < 200 m/s	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de los tipos de terreno I, II, III y IV, respectivamente, existentes en los primeros 30 m bajo la superficie, adoptándose como C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes Ci de cada estrato con su espesor ei.

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

Coeficiente del suelo (C)

Coeficiente que también depende del tipo de terreno existente.

Para este caso estableceremos el siguiente perfil:

De 0,00 a 3,00 m : Arcillas blandas ----- C = 2,00
De 3,00 a 30,00 m: Arcillas firmes----- C = 1,6

De esta forma:

$$C = (3,0 \cdot 2,00 + 27 \cdot 1,60) / 30 = 1,64$$

Coeficiente de amplificación del terreno (S)

Depende de la aceleración sísmica básica y del coeficiente adimensional de riesgo.

$$\begin{aligned} \text{Para } a_b < 0,1g, & S = C/1,25 \\ \text{Para } 0,1g < a_b < 0,4g, & S = C/1,25 + 3,33 [(a_b/g) - 0,1](1-C/1,25) \\ \text{Para } 0,4 < a_b, & S = 1,0 \end{aligned}$$

En nuestro caso:

$$\text{PARA } a_b \leq 0,1 \cdot G \quad S = \frac{C}{1,25} = 1,6$$

Aceleración sísmica de cálculo (ac)

Es la aceleración sísmica a utilizar en todos los cálculos. Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$a_c = S \cdot a_b$$

En nuestro caso:

$$a_c = 1,64 \cdot 1,00 \cdot 0,09 \cdot g = 0,15 \cdot g$$

Es obligatoria la aplicación de dicha norma por ser la aceleración sísmica de cálculo, ac superior a 0,06g, siendo g la aceleración de la gravedad.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

8. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

8.1 CALICATAS

Se han realizado un total de 12 calicatas de reconocimientos. A continuación se indican sus coordenadas y su profundidad:

CATA	Prof. (m)	X	Y
C-1	2,80	347538	4104301
C-2	3,20	347686	4103601
C-3	2,90	348224	4103633
C-4	3,40	347687	4103111
C-5	3,40	347991	4102970
C-6	3,00	349063	4103216
C-7	3,00	349056	4102837
C-8	3,40	348107	4102268
C-9	3,20	348542	4102041
C-10	3,20	349063	4101588
C-11	3,30	347947	4101238
C-12	1,50	349094	4101105

Tabla 8-1. Calicatas: Coordenadas

Las columnas estratigráficas de cada una de las calicatas, se incluyen en el Apéndice 7 de este informe.

8.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras tomadas en las calicatas, se han realizado ensayos de laboratorio para su identificación y clasificación. En la siguiente tabla se indican el tipo de ensayo realizado y la cantidad de cada uno de ellos.

Tipo de ensayo	Cantidad
Granulometría	10
Límites de Atterberg	10
Hinchamiento Libre	5
% Colepso	5
Próctor Normal	5
Índice CBR	5
Sales solubles en suelos	5
Contenido en materia orgánica	5

Tabla 8-2. Unidades de ensayos realizados

A continuación se indica para cada tipo de ensayo de laboratorio procedimiento y objetivo de cada uno de ellos:

Análisis granulométrico:

Se realiza para conocer la proporción de cada material que tiene un suelo. Se toma una muestra de suelo, se seca y se disgrega en seco el conjunto de partículas. Se la hace pasar por un conjunto de tamices de tamaño decreciente, agitando el conjunto. Después se pesa lo retenido en cada tamiz. Conocido el peso inicial de la muestra, se determina el porcentaje de material que pasa por cada tamiz. Con los datos se dibuja la curva granulométrica que permite determinar el contenido de finos, arenas y gravas, así como la uniformidad de la muestra. El contenido en finos está relacionado con la posibilidad de retención de agua.

Determinación de límites de Atterberg:

El límite líquido representa el paso del estado semilíquido a plástico en un suelo. Se determina por el método del aparato de Casagrande. El límite plástico es el punto en el cual un suelo

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

comienza a perder su cohesión por falta de humedad. Marca la transición del estado plástico al semisólido. Estos dos límites se determinan con la fracción de suelo que pasa por el tamiz 0,1 mm. El índice de plasticidad se obtiene como la diferencia de los dos valores anteriores. Utilizando el ábaco de Casagrande (LL en abscisas e IP en ordenadas) se obtiene una clasificación del suelo en función del contenido en finos y la plasticidad.

Determinación Hinchamiento libre:

Permite determinar el incremento de altura, expresado como tanto por ciento del valor inicial, que experimenta una probeta de suelo cuando se encuentra confinada lateralmente, sometida a una presión vertical de 10 KPa y se inunda de agua. Se ha llevado a cabo en 5 muestras.

Determinación del colapso en suelos:

Determina la magnitud del acortamiento que experimenta la altura de una probeta de suelo, confinada lateralmente en un anillo metálico e indeformable, ante las solicitaciones de una presión vertical constante, cuando la probeta es inundada. Algunos suelos que en condiciones de humedad natural y ante cargas verticales experimentan reducidos acortamientos, cuando son saturados por inundación reorganizan su estructura granulométrica a favor del lubricado que proporciona el agua intergranular y experimentan acortamientos importantes (colapso).

Próctor Normal:

Trata de reproducir en laboratorio una muestra del futuro terraplén. Se fabrica una muestra en un molde estándar, compactado con una energía estándar y un grado de humedad determinado. El proceso se repite para varias humedades y se mide en cada caso la densidad obtenida, obteniéndose para varias humedades y con la misma energía de compactación diferentes densidades.

Índice CBR:

Es un índice que no depende del suelo en sí mismo, sino del estado de densidad y humedad. Se define como la resistencia que presenta el molde a ser penetrado con un cilindro de dimensiones

estandarizadas. Los resultados se expresan en un gráfico que relaciona el Índice CBR con la densidad de compactación.

Contenido en Sales solubles en suelos:

Pretenden determinar la posible agresividad por contenido de sales de un suelo o de un agua.

Contenido en Materia Orgánica:

Pretende determinar la cantidad de materia orgánica oxidable a través de una valoración con permanganato potásico.

A continuación se adjunta la tabla resumen de los ensayos realizados:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Localización	MUESTRA		GRANULOMETRIA			LIMITES ATTERBERG			Proctor normal		Materia orgánica (%)	Sales solubles (%)	CBR (95%)			Edómetro		Clasificación	
	Muestra	Profundidad (m)	# 5 UNE	# 2 UNE	# 0,08 UNE	L.L	L.P	I.P.	Densidad Máxima (g/cm3)	Humedad Óptima (%)			Índice CBR	Absorción (%)	Hinchamiento (%)	Hinchamiento Libre (%)	Índice de Colapso	Casagrande	PG-3
C-1	MA	0,80-1,00	56,2	49,2	25,7	24,0	18,5	5,5	1,87	11,88	0,67	0,19	7,32	5,04	0,24	0,00	0,642	GM-GC	ADECUADO
C-3	MA	0,80-1,00	85,1	78,0	56,0	33,8	26,3	7,5	1,70	18,15	1,05	0,34	6,29	5,58	0,34	0,71	0,526	ML	TOLERABLE
C-4	MA	1,40-1,60	89,6	83,1	61,5	31,2	19,6	11,6										CL	TOLERABLE
C-5	MA	0,60-0,80	99,8	99,1	92,6	35,5	12,3	23,2										CL	TOLERABLE
C-6	MA	0,80-1,00	100,0	99,2	89,2	33,5	22,3	11,1	1,57	21,11	1,02	0,38	4,33	6,36	1,32	0,00	0,364	CL	TOLERABLE
C-7	MA	1,00-1,20	85,7	72,6	33,4	30,5	22,0	8,5										SC	ADECUADO
C-8	MA	1,00-1,20	100,0	98,1	95,5	50,0	25,8	24,2	1,59	21,85	1,53	0,54	1,97	8,72	2,66	1,15	0,945	CH	TOLERABLE
C-9	MA	1,40-1,60	90,9	84,3	69,4	30,1	19,1	11,0										CL	TOLERABLE
C-10	MA	0,80-1,00	97,2	95,4	83,0	31,8	19,4	12,4										CL	TOLERABLE
C-11	MA	1,30-1,50	97,1	92,6	67,9	31,8	19,4	12,4	1,70	19,25	0,84	0,25	3,99	4,65	0,66	0,36	0,383	CL	TOLERABLE

Tabla 8-3. Calicatas: resumen ensayos

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

9. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN EL PG-3.

En este apartado analizaremos la clasificación de cada una de las unidades geológicas, según el PG-3. En la siguiente tabla se resumen las características de cada uno de los suelos definidos en dicha normativa.

SUELO	Sales Solubles	Granulometría	Límites Atterberg		Materia Org.	Colapso	Hinchamiento
			L Líquido	I. Plasticidad			
Suelo Seleccionado	< 0,2% (incl. Yesos)	100% ≤ 100mm y #0,40 ≤ 15% Si #0,40 ≥ 15% ▶ (#2-80%; #0,40 < 75%; #0,08 < 25%) y	-	< 10	< 0,2%	-	-
Adecuado	< 0,2% (incl. Yesos)	100% ≤ 100mm; #2 < 80%; #0,08 < 35%	< 40 Si > 30	> 4	< 1%	-	-
Tolerables	< 1% (Yesos < 5%)		< 65 Si > 40	> 0,73 (LL-20)	< 2%	< 1%	< 3%
Marginales			Si > 90	< 0,73 (LL-20)	< 5%		< 5%

Tabla 9-1. Clasificación de los materiales según PG-3

De acuerdo con las especificaciones requeridas para los materiales según el PG-3 y a partir de los ensayos realizados en las muestras obtenidas de las calcatas, podemos establecer el siguiente la siguiente clasificación para cada una de las unidades geológicas:

UNIDAD GEOLÓGICA	Clasificación	
	Casagrande	PG-3
31	GM-GC	ADECUADO
39	ML	TOLERABLE
	CL	TOLERABLE
36	CL	TOLERABLE
	CL	TOLERABLE
	CH	TOLERABLE
29	CL	TOLERABLE
	CL	TOLERABLE
	CL	TOLERABLE
	SC	ADECUADO

Tabla 9-2. Clasificación unidades geológicas según PG-3

10. REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES.

En este apartado se describen las características de las unidades existentes en la zona, de cara a su posible uso en la ejecución de rellenos para viales y/o terraplenes, de acuerdo con las especificaciones del PG-3.

Dicha normativa establece los materiales que podrán ser utilizados en cada una de las zonas de un terraplén. Así se distinguen las siguientes:

- *Coronación*: Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados con CBR ≥ 5.
- *Cimiento*: Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje lo permitan, y siempre que presenten un CBR ≥ 3
- *Núcleo*: Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que cumplan con CBR ≥ 3.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

La unidad geológica 29 (Arcillas y arenas arcillosas de terraza fluvial), se ha clasificado como un Suelo Tolerable, con un CBR>3, por lo que estos materiales pudieran utilizarse para núcleo de terraplén.

La unidad 31 (Arcillas y arenas con cantos subangulosos-cono aluvial), se clasifica como un suelo adecuado, con un CBR>5. De esta forma los materiales procedentes de esta unidad podrán ser utilizados tanto en núcleo, como en coronación de terraplenes. Dado que la zona presenta un drenaje deficiente, no deberá utilizarse este material como cimientto de terraplenes, por contener un porcentaje de finos elevado.

La unidad geológica 36 (arcillas y arenas oscuras), presentan problemas de capacidad de soporte, puesto de manifiesto por una densidad baja y un Índice CBR de 1,97.

De este modo, estos materiales, aun clasificándose como suelos tolerables, no podrán reutilizarse en rellenos de terraplén sin un tratamiento previo con cemento, que aumente su capacidad de soporte. La dosificación necesaria para dicho tratamiento debe ser estudiada, en caso de que se prevea su reutilización.

La unidad geológica 39 (arenas, arcillas y cantos, de fondo de valle), se ha clasificado como suelos tolerables, con un Índice CBR de 6,29. De este modo podrá reutilizarse como núcleo de terraplén.

En la siguiente tabla resumimos el posible uso de cada uno de las unidades geológicas:

Clasificación Según PG-3 de los Niveles Geotécnicos			
Unidad	Descripción	Clasificación (PG-3)	Uso en obra
31	Gravas limo-arcillosas	Adecuado	Núcleo de terraplén Coronación
39	Arcillas y limos	Tolerable-	Núcleo de terraplén
36	Arcillas plásticas	Tolerable (CBR<3)	Utilizable previo tratamiento con cemento.
29	Arcillas con intercalaciones arenosas	Tolerable	Núcleo de terraplén

Tabla 10-1. Reutilización materiales

11. CONCLUSIONES

Con el objetivo de conocer las características geotécnicas del terreno se llevó a cabo una campaña consistente en la realización de 12 calicatas y sus correspondientes ensayos de laboratorio.

Los resultados de los ensayos de laboratorio han dado como resultado la existencia, en la zona de estudio, de terrenos arcillosos (CL), de consistencia blanda- media, que son característicos de aluviales recientes, así como de depósitos de terraza y de sistemas endorreicos. La unidad 31, asociada a conos aluviales, se caracteriza por ser un terreno con menor cantidad de finos, clasificándose según Casagrande como GM-GC.

Desde el punto de vista hidrogeológico se detectan dos tipos de material bien diferenciado. Tendremos materiales semipermeables, asociados a la unidad 31 (Cono Aluvial) formada por gravas limosas- arcillosas. El resto de unidades de la zona podemos considerarlas como terrenos impermeables caracterizados por limos y arcillas de plasticidad media-alta.

Durante la ejecución de las calicatas se detectó el nivel freático a una profundidad que se sitúa entre los 2,30-3,00m.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTÓNOMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Dadas las características de la zona de estudio y el tipo de materiales que la componen los principales riesgos que se deben tener en cuenta son:

- Posibilidad de inundaciones como consecuencia de las bajas pendientes de la zona, que dificultan la escorrentía.
- La expansividad de los materiales arcillosos que predominan en la zona como consecuencia de cambios de humedad, volumen o desecación de las arcillas.
- La escasa profundidad del nivel freático, situado entre 2,30-3,00m, que puede originar problemas de drenaje y en la ejecución de la cimentación de edificios.
- La baja capacidad portante de la unidad 36 formada por arcillas blandas, así como de los rellenos de las tierras de labranza.
- La aceleración sísmica de cálculo es $a_c=0,15g$, valor que implica el cumplimiento de las prescripciones de la Norma Sismorresistente (NCSE-02).

En cuanto a la utilización en obra, de los diferentes materiales, podemos establecer que el material obtenido en la calicata C-1, perteneciente a la unidad 31, se ha clasificado según el PG-3 como adecuado, con $CBR>5$, pudiéndose utilizar en obra para coronación y núcleo de terraplén.

Los materiales correspondientes a las unidades 29 y 39 se han clasificado como suelos tolerables y tienen un $CBR>3$, por lo que podrán ser reutilizados para núcleo de terraplén.

Por último se ha detectado que la unidad 36, clasificada como suelos tolerables, presenta una baja capacidad de soporte, destacando índices $CBR<3$. Esto descarta su reutilización en obra sin tratamiento previo con cemento.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICES

ESTUDIO GEOTÉCNICO

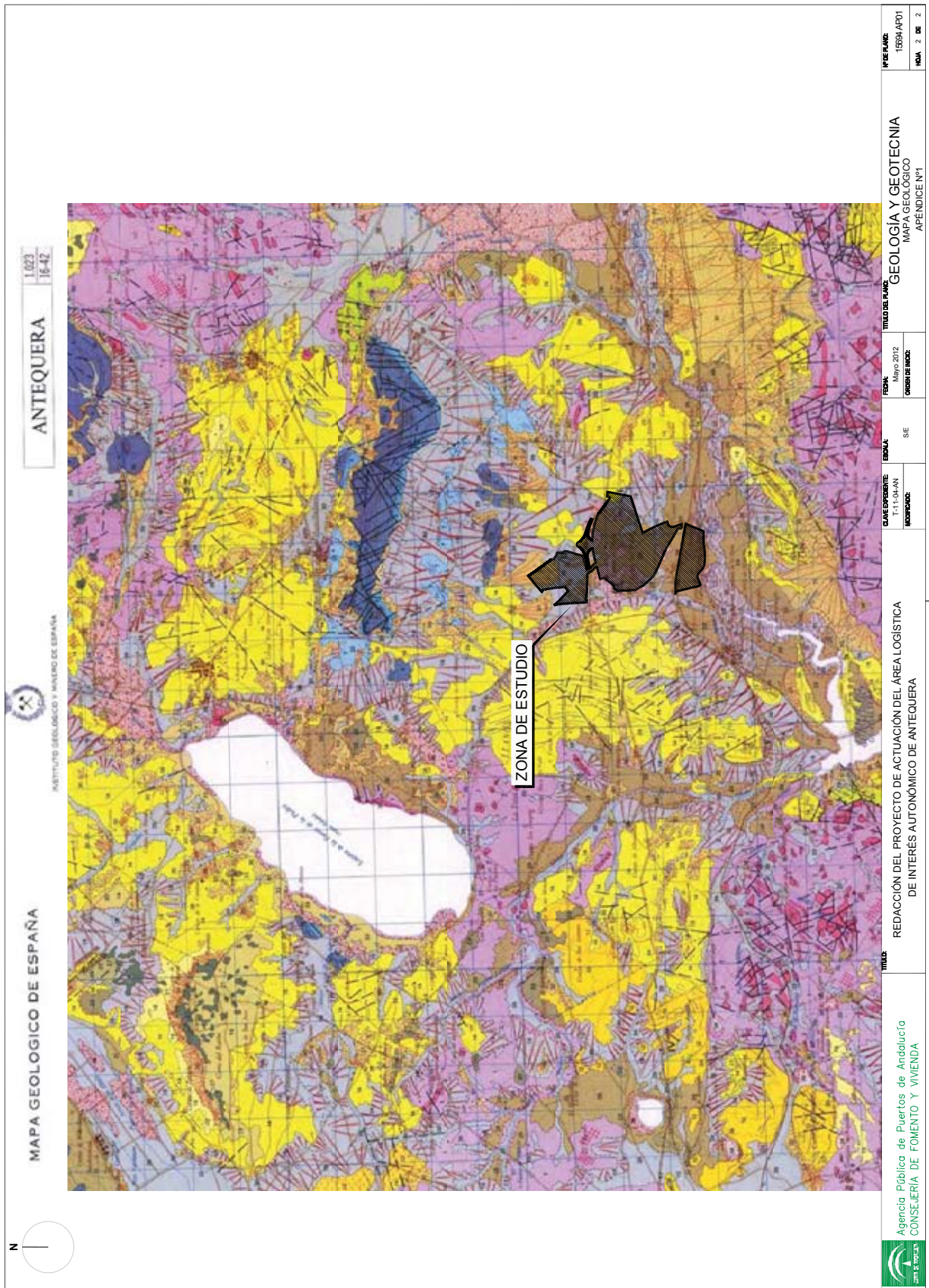
00066503

00066503

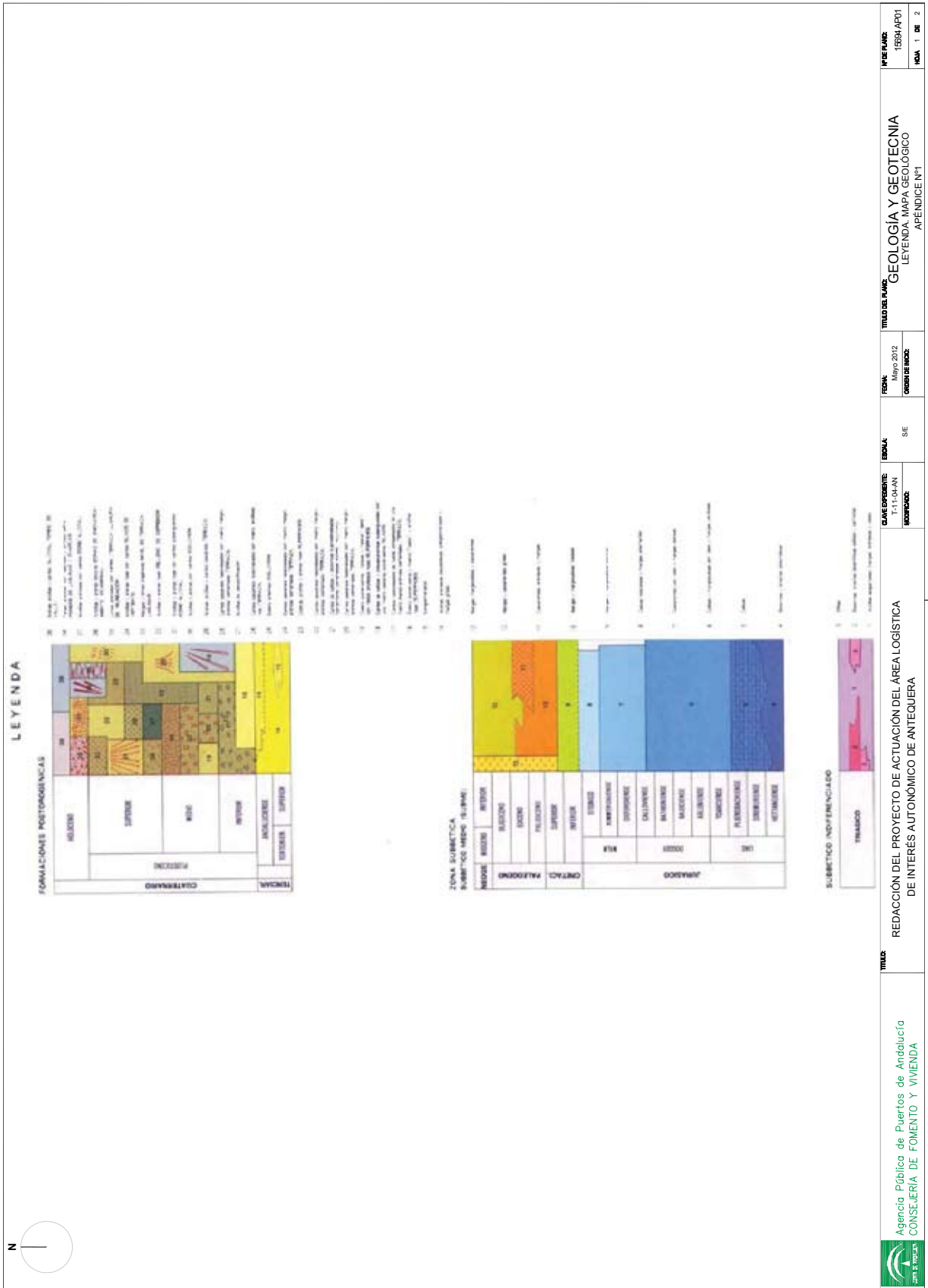
PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1: 50.000

ESTUDIO GEOTÉCNICO



00066503



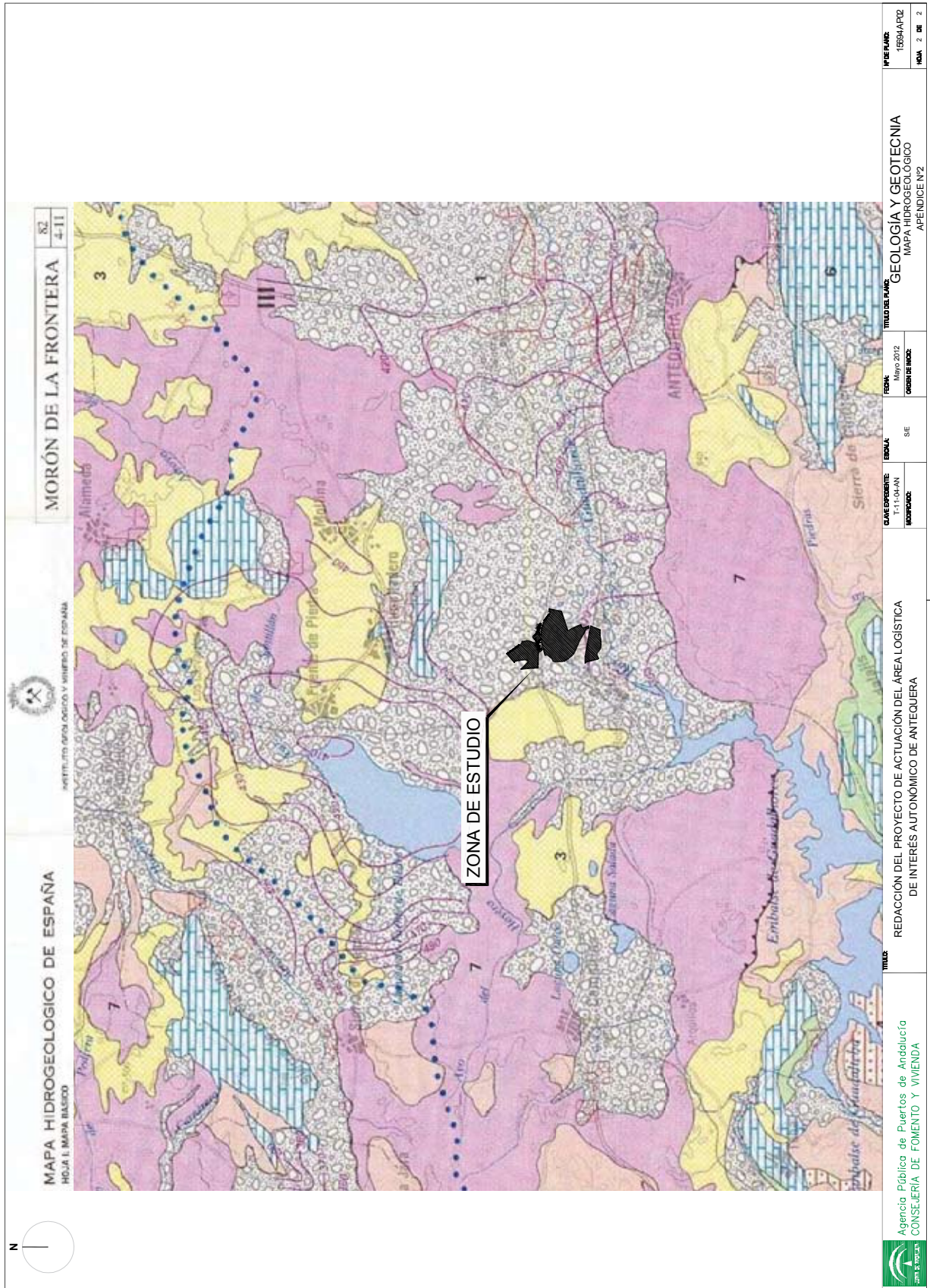
PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICE 2. MAPA HIDROGEOLÓGICO ESCALA 1 : 200.000

ESTUDIO GEOTÉCNICO

00066503

00066503



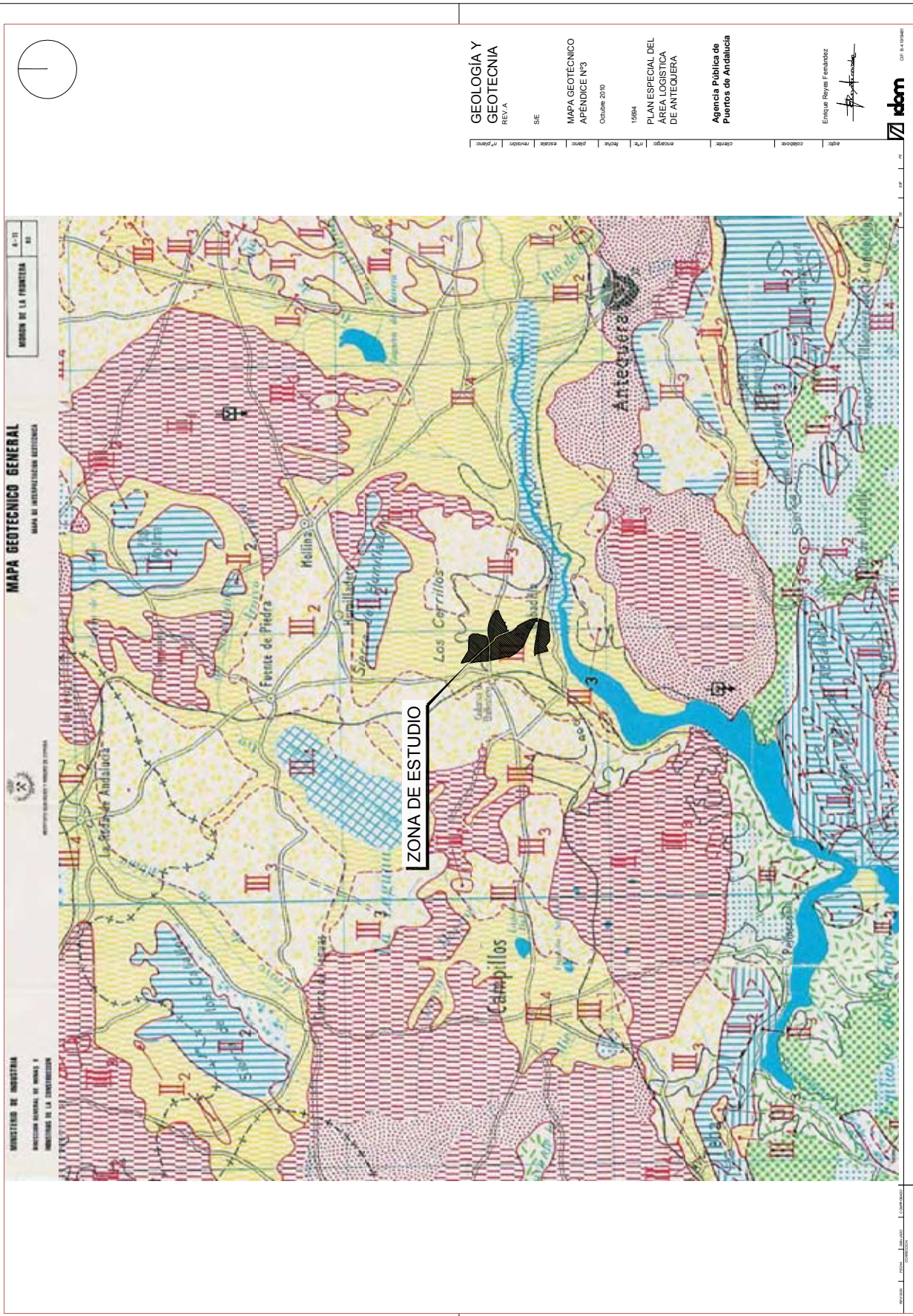
LEYENDA LITOLÓGICA		TÍTULO DEL MAPA	
<p>FORMACIONES IMPERMEABLES</p> <p>SEMIPERMEABLES</p> <p>TERRENOS POSTORIGENICOS</p> <p>TERRENOS PREORIGENICOS</p> <p>SUBBÉTICO</p> <p>BÉTICO</p> <p>Metarolitas impermeables indiferenciadas</p>	<p>LITOLÓGICA</p> <p>Aréolas, arenas, arenas y calizas. Arcillas, terrizas, conchas de bivalvos, trilobitos, graptolitos y brachiopodos.</p> <p>Limas y zonas de margas.</p> <p>Arenas, areniscas y conglomerados.</p> <p>Areniscas del Altiplano.</p> <p>Margas, margolitas y calizas margosas. Fajas «1924-1928».</p> <p>Dolomitas, calizas y mármoles.</p> <p>Aréolas y margas arenolitas con yesos. Margas de arenolitas, calizas y graptolitos.</p> <p>Calizas y arenolitas masivas.</p> <p>Calizas, dolomitas y brechas, porfirmente metamorfoseadas (U. de las Navas).</p> <p>Calizas tabulares, areniscas y conglomerados (Malagüetes).</p> <p>Mármoles, calizas y dolomitas (Alpujarras).</p> <p>Margolitas, arenitas, pizarras y limas (Alpujarras-Parícutas).</p> <p>Peridotitas (Iberas Alpujarras).</p> <p>Margas, arenitas, limas flysch.</p>	<p>EDAD</p> <p>CUATERNARIO</p> <p>CUATERNARIO</p> <p>PLEISTOCENO-MIOCENO</p> <p>MIOCENO SUPERIOR</p> <p>CRETACICO SUPERIOR</p> <p>JURASICO</p> <p>TRIAS</p> <p>MUSCHELTAL</p> <p>JURASICO-TRIASICO</p> <p>PALEOZOICO</p> <p>CAMBRIO-FERRUGINEO</p> <p>PRECAMBRIO-TRIAS</p> <p>CRETACICO-MIOCENO</p>	<p>TÍTULO DEL MAPA</p> <p>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LEYENDA. MAPA HIDROGEOLOGICO APÉNDICE Nº2</p> <p>FECHA Mayo 2012</p> <p>ORDEN DE HOJAS SE</p> <p>ESCALA 1:10.000</p> <p>CLASE EXPOSICIÓN T.11-04-AN</p> <p>HOJA 1 DE 2</p>
<p>AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA</p>	<p>TÍTULO</p> <p>REDACCIÓN DEL PROYECTO DE ACTUACIÓN DEL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE ANTEQUERA</p>	<p>FECHA Mayo 2012</p> <p>ORDEN DE HOJAS SE</p> <p>ESCALA 1:10.000</p> <p>CLASE EXPOSICIÓN T.11-04-AN</p> <p>HOJA 1 DE 2</p>	<p>TÍTULO DEL MAPA</p> <p>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LEYENDA. MAPA HIDROGEOLOGICO APÉNDICE Nº2</p>

00066503

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICE 3. MAPA GEOTÉCNICO ESCALA 1 : 200.000

ESTUDIO GEOTÉCNICO



MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y
MINISTERIO DE LA CONSTRUCCION

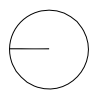
MAPA GEOTECNICO GENERAL
SERIE DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS

MINISTERIO DE LA PRENSA

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y
MINISTERIO DE LA CONSTRUCCION

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y
MINISTERIO DE LA CONSTRUCCION

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS Y
MINISTERIO DE LA CONSTRUCCION



GEOLOGIA Y
GEOTECNIA
REVA

S/E

MAPA GEOTECNICO
APENDICE N°3

Octubre 2010

19864

PLAN ESPECIAL DEL
AREA LOGISTICA
DE ANTEQUERA

Agencia Pública de
Puertos de Andalucía

Enrique Reyes Fernández



CI 14 19864

00066503



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
ORDEN 8000	ORDEN 8000	...
	ORDEN 8000	...
ORDEN 8000	ORDEN 8000	...
	ORDEN 8000	...
ORDEN 8000	ORDEN 8000	...
	ORDEN 8000	...
ORDEN 8000	ORDEN 8000	...
	ORDEN 8000	...

CRITERIOS DE CLASIFICACION

INDICADOR	CONTRUCTIVAS FAVORABLES	PROBLEMAS CONSTRUCTIVAS DEFICIENTES	ESTADISTICA DE PROBLEMAS "P"					CONTRUCTIVAS CONSERVATIVAS	CONTRUCTIVAS CONSERVATIVAS DESFAVORABLES	INDICADORES DE APTITUDIN "A"	PROBLEMAS REPERCUTIBLES	NOTAS
			INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR					
...	

LEYENDA

CONTRUCTIVAS FAVORABLES	CONTRUCTIVAS CONSERVATIVAS ACEPTABLES	CONTRUCTIVAS CONSERVATIVAS DESFAVORABLES	INDICADORES DE APTITUDIN APT	PROBLEMAS REPERCUTIBLES APT
...

GEOLOGIA Y GEOTECNIA REV-A

LEYENDA, MAPA GEOTECNICO APENDICE N°3 Octubre 2010

15864 PLAN ESPECIAL DEL AREA LOGISTICA DE ANTEQUERA

Agencia Pública de Puertos de Andalucía

Enrique Royas Fernández



011 44 19404



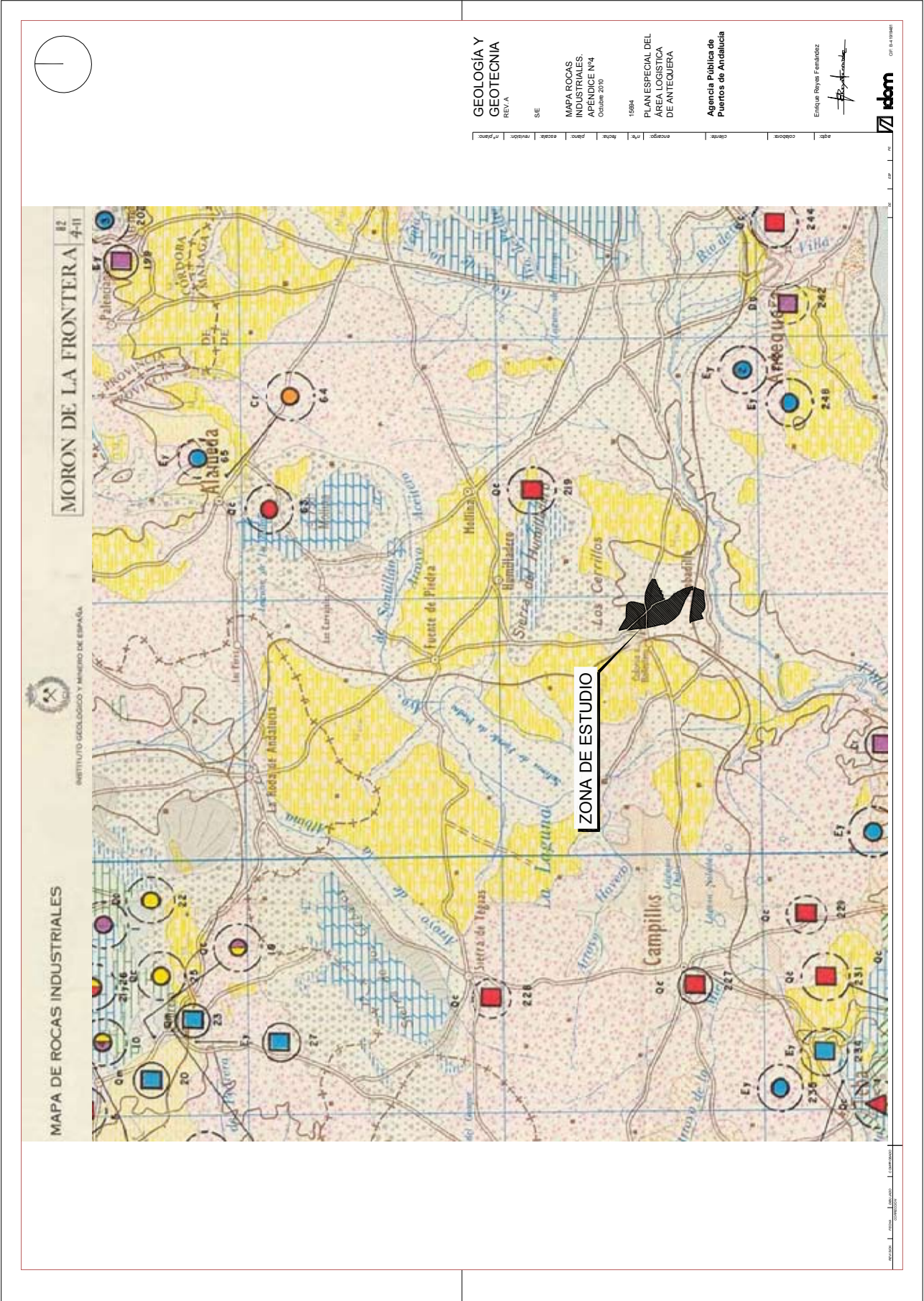
PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICE 4. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

ESTUDIO GEOTÉCNICO

00066503

00066503





GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
REV.A

S/E

LEYENDA MAPA
ROCAS INDUSTRIALES
APENDICE N.º4
Octubre 2010

15864

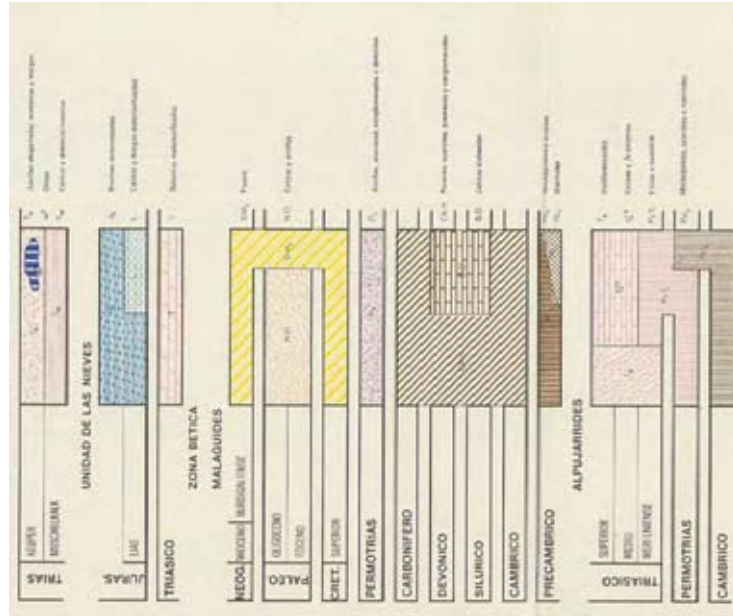
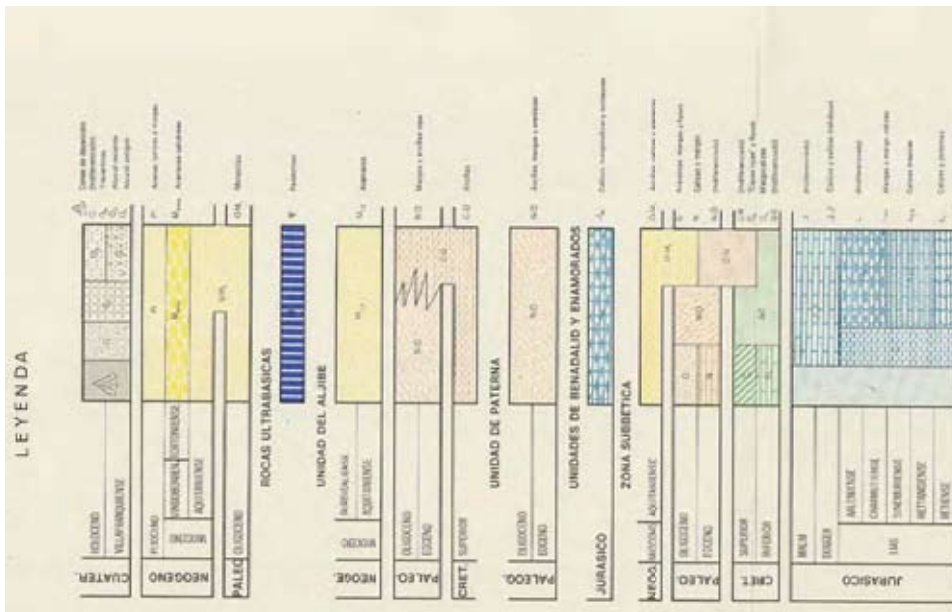
PLAN ESPECIAL DEL
ÁREA LOGÍSTICA
DE ANTEQUERA

Agencia Pública de
Puertos de Andalucía

Enrique Rojas Fernández



011 04 100000

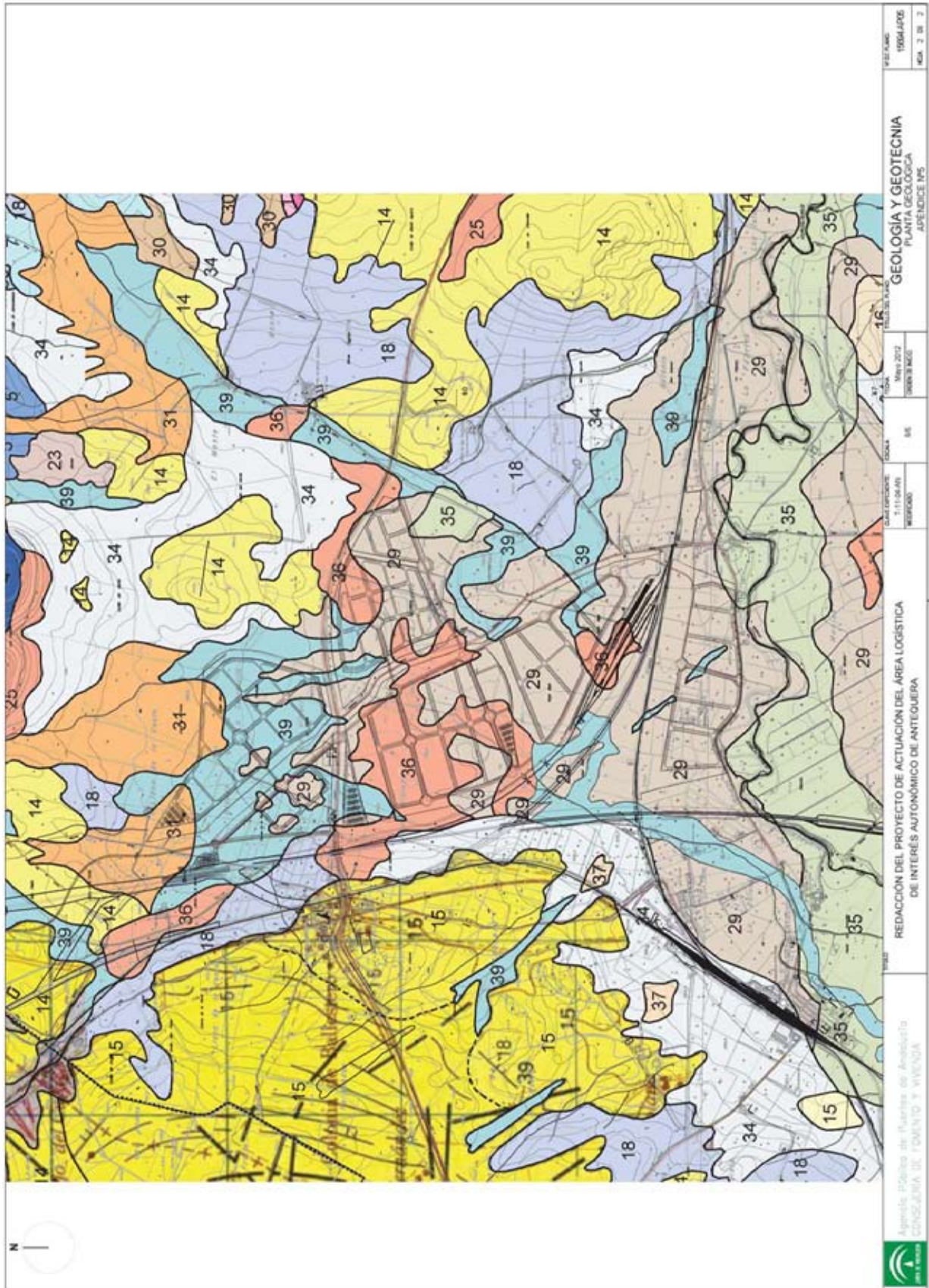


00066503

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APENDICE 5. PLANTA GEOLÓGICA

ESTUDIO GEOTÉCNICO



00066503



LEYENDA

SUBBÉTICO DIFERENCIADO TRIÁSICO

1 ARCILLAS ABIGARRADAS, MARGAS, ARENISCAS Y YESOS.

2 DOLOMITAS, BRECHAS DOLOMITICAS, CALIZAS Y CARNIOIAS.

ZONA SUBBÉTICA (SUBBÉTICO MEDIO). LIAS

4 DOLOMITAS Y BRECHAS DOLOMITICAS.

5 CALIZAS.

DOGGER - MALM

7 CALCARENITAS CON SILEX Y MARGAS VERDOSAS.

FORMACIONES POSTOROGÉNICAS

TERCIARIO ANDALUCIENSE Y TORTONIENSE SUPERIOR

14 ARENAS, ARENISCAS BIOLÁSTICAS, CONGLOMERADOS Y MARGAS GRISAS.

15 CONGLOMERADOS.

CUATERNARIO

PLEISTOCENO INFERIOR

16 COSTRA PULVERULENTA Y MASIVA Y ARCILLAS ROJAS (SUPERFICIES).

PLEISTOCENO INFERIOR - MEDIO

18 CANTOS DE CALIZAS Y BICALCARENITAS SUBANGULOSAS CON MATRIZ CALCÁREA (GLACIS).

PLEISTOCENO MEDIO - SUPERIOR

23 COSTRAS, ARCILLAS Y ARENAS ROJAS (SUPERFICIES)

25 COSTRA BRÉCHICA (COLUVIÓN).

PLEISTOCENO SUPERIOR

29 ARENAS, ARCILLAS Y CANTOS CALCÁREOS (TERRAZA).

31 ARCILLAS Y ARENAS ROJAS CON CANTOS SUBANGULOSOS (CONO ALUVIAL).

PLEISTOCENO SUPERIOR - HOLOCENO

30 ARCILLAS Y ARENAS CON CANTOS (COLUVIÓN).

34 ARCILLAS Y ARENAS ROJAS CON CANTOS (GLACIS DE VERTIENTE).

35 LIMOS ARENOSOS CON CANTOS (TERRAZA, LLANURA DE INUNDACIÓN).

HOLOCENO

36 ARCILLAS Y ARENAS OSCURAS (ZONAS ENCHARCAMIENTO OCASIONAL).

37 ARCILLAS ARENOSAS CON CANTOS (CONO ALUVIAL).

39 ARENAS, ARCILLAS Y CANTOS (ALUVIAL FONDO DE VALLE).



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

TÍTULO
REDACCIÓN DEL PROYECTO DE ACTUACIÓN DEL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE ANTEQUERA

CLASE EXPOSITIVA: T-11 (M-AN) MODIFICADO: SE
FECHA: Mayo 2012
ORDEN DE FOLIOS: 86

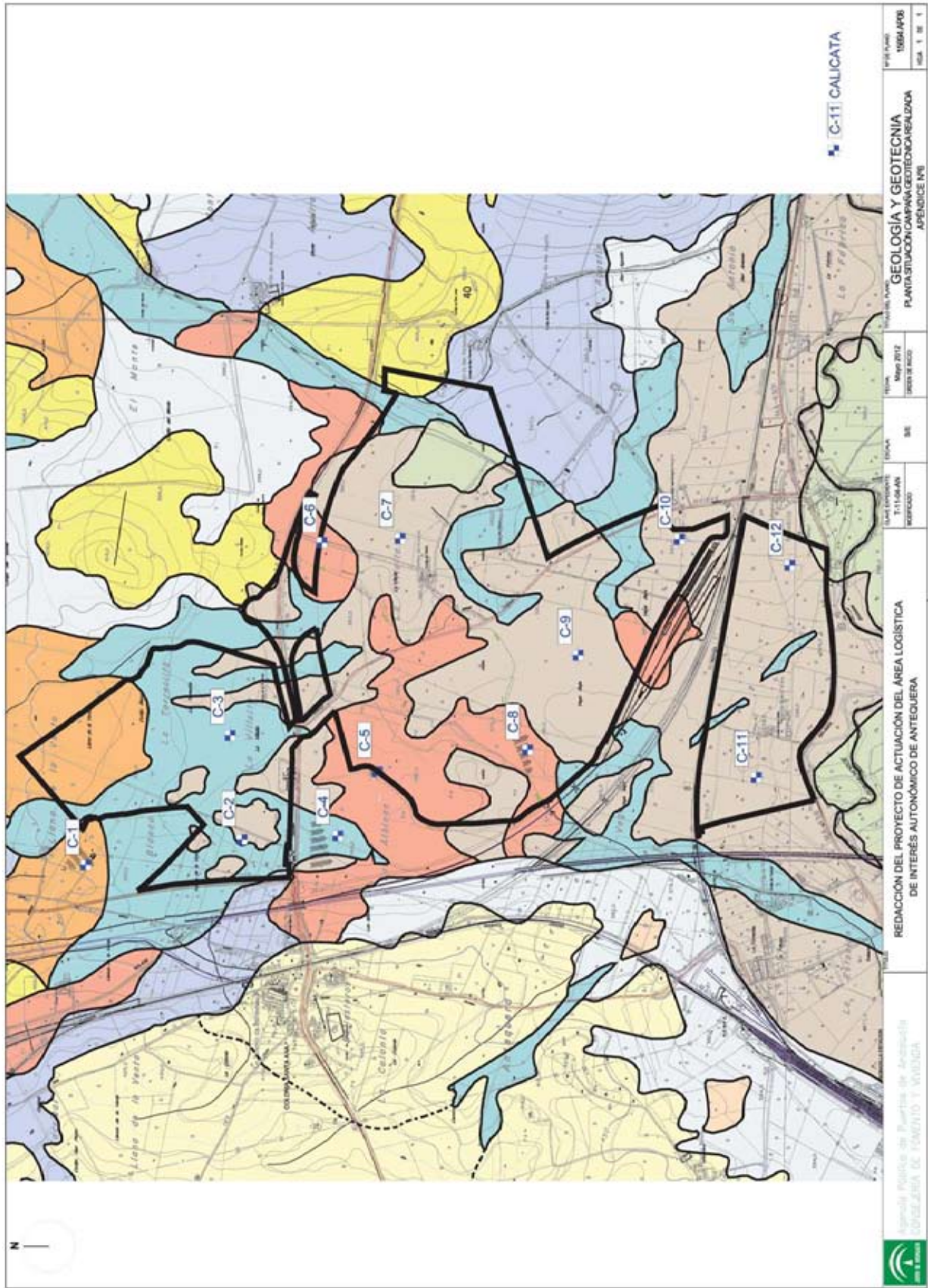
TÍTULO DEL PLAN: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
LEYENDA, PLANTA GEOLÓGICA
APÉNDICE Nº5
FECHA: 15/05/2015
Nº: 1 DE 2

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

**APENDICE 6. PLANTA SITUACIÓN CAMPAÑA GEOTÉCNICA
REALIZADA**

ESTUDIO GEOTÉCNICO

00066503



00066503

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

APÉNDICE 7. COLUMNAS CALICATAS

ESTUDIO GEOTÉCNICO

00066503

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE79-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005		PUNTO KILOM. : 30 S EUROPEAN 1950	
PETICIONARIO : IDOM, SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERÍA,S.L.		HUSO /DATUM : 0347538	
PROYECTO : ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES		FECHA DE INICIO : 14-10-2010	
CLAVE / CÓDIGO :		FECHA DE FINALIZACIÓN : 14-10-2010	
LOCALIZACIÓN : BOBADILLA		EXPEDIENTE : 10000581	
LOCALIDAD : BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA		PÁGINA : 1 de 1	
<p>GESTIÓN DE CALIDAD AXAN, S.L. P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25 41130 - GELVES - Sevilla. Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42 mail: axan@axan-geotecnia.com</p>		<p>C-1</p>	
<p>GRANULOMETRÍA</p> <p>Límites de Aterberg</p> <p>Límite líquido</p> <p>Límite plástico</p> <p>Clasificación USCS</p> <p>% Pasa #200 (UNE)</p> <p>% Pasa #40 (UNE)</p> <p>% Pasa #60 (UNE)</p>	<p>35.2</p> <p>35.7</p> <p>24.0</p> <p>16.5</p> <p>0.67</p> <p>0.19</p> <p>0.67</p>	<p>EDÓMETRO</p> <p>Ind. de cohesión (k)</p> <p>Hinchamiento libre (%)</p> <p>Densidad Máx (g/cm³)</p> <p>% Pasa nº2</p>	<p>11.81</p> <p>7.32</p> <p>5.04</p> <p>0.34</p>
	<p>RESISTENCIA DEFORMABILIDAD</p> <p>Cohesión Van Nostrand (kg/cm²)</p> <p>Coeficiente de fricción (%)</p> <p>Coeficiente de expansión volumétrica (%)</p>	<p>11.81</p> <p>7.32</p> <p>5.04</p>	<p>PROCTOR NORMAL</p> <p>Humedad óptima (%)</p> <p>Índice C.B.R.</p> <p>% Absorben</p> <p>Clasificación esquelada</p> <p>Clasificación P.G.J.</p>
<p>OTROS PARÁMETROS</p> <p>Clasificación</p> <p>Contenido en sales</p> <p>% Sulfatos</p> <p>Contenido en yeso %</p> <p>(%) Materia orgánica</p> <p>Corrosión (µg/cm²)</p>	<p>0.19</p> <p>0.67</p>	<p>RESISTENCIA DEFORMABILIDAD</p> <p>Coeficiente de fricción (%)</p> <p>Coeficiente de expansión volumétrica (%)</p>	<p>11.81</p> <p>7.32</p> <p>5.04</p>
<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA</p> <p>Tierra vegetal</p> <p>Limo arenoso marrón pardo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tonalidades rojizas y anaranjadas. - Estructura interna desordenada. - Algún canto subanguloso de naturaleza caliza <p>Arcillas y arenas con cantos subangulosos (39)</p> <p>Fragmentos calcáreos con arenamarrón blanquecina, bastante limosa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lentes alternantes de naturaleza caliza de tonalidad blanquecina a crema. - Dificultosa excavabilidad, más evidente hacia la base de la excavación. <p>Fotografía - Realización de la caliza</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>
<p>PROCESOS</p> <p>Mayor humedad natural (%)</p> <p>Mayor contenido de agua (%)</p> <p>Mayor contenido de arcilla (%)</p> <p>Mayor contenido de arena (%)</p> <p>Mayor contenido de limo (%)</p> <p>Mayor contenido de materia orgánica (%)</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>
<p>RETROEXCAVADORA : FERRECC 860</p> <p>SUPERVISOR : Juan M. Dominguez Riguez.</p> <p>OBSERVACIONES : Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>	<p>LABORATORIO : Muestra</p> <p>Acotación</p> <p>0.46</p> <p>2.81</p>



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 AXAN, S.L.
 P. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
 41130 - GELVES - Sevilla.
 Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
 mail: axan@axan-geotecnia.com

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0347686

COORDENADA X: 4103601

COORDENADA Y: 10000581

EXPEDIENTE: 10000581

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

Industrial Guadalupe - 7 Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
E-mail: axan@axan.es

C-2

PÁGINA: 1 de 1

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

FECHA DE INICIO: 14-10-2010



FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-10-2010

CONDICIONES: Naturales Saturadas No saturadas

TIPO DE MUESTRA: Muestra de campo Muestra de laboratorio

TIPO DE MUESTRA: Muestra de campo Muestra de laboratorio

Profundidad	Estratificación	Nivel agua	Descripción Litológica	Acotación	Muestra	LÍMITES DE ATERBERG		GRANULOMETRÍA		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)	Clasificación esquelada	Clasificación P.C.T.
						% Pasa #200 (UNE)	% Pasa #40 (UNE)	% Pasa #60 (UNE)	% Pasa #80 (UNE)	Clasificación USCS	% Pasa #2	% Pasa #4	Clasificación	Coeficiente de uniformidad	Coeficiente de curvatura	Coeficiente de plasticidad	Coeficiente de actividad			
0.26			<p>Tierra vegetal</p> <p>Arena limosa marrón parda, bastante arcillosa</p> <p>- Alguna pequeña raíz</p> <p>- Estructura interna desordenada.</p> <p>Arenas, arcillas y cantos calcareos (29)</p> <p>Limo arcilloso marrón, con algo de arena</p> <p>- Tonalidades blanquecinas por la presencia de pátinas e incluso nódulos carbonatados.</p> <p>- Estructura interna ordenada.</p>	0.26	29															
1.50			<p>Limo arenoso marrón amarillento</p> <p>- Tonalidades anaranjadas.</p> <p>- Ligeras variaciones granoplásticas.</p> <p>- Algún canto arenoso disperso.</p>	1.50	49															
2.60			<p>Limo arenoso marrón amarillento</p> <p>- Algún canto calizo disperso.</p>	2.60	60															
3.20			<p>Fondo -finalización de la calzada</p>	3.20	70															

RETOXCADORA: FERREC 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO / DATUM: 0348224

COORDENADA X: 4103633

COORDENADA Y: 10000581

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 7 / Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
mail: axan@axan-geotecnia.com

C-3

PÁGINA: 1 de 1


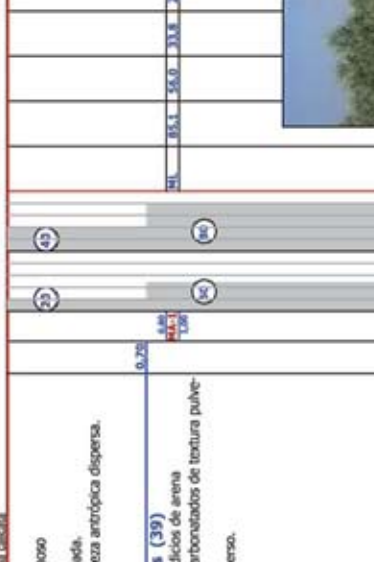
PROYECTO: ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

FECHA DE INICIO: 14-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 14-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

Profundidad	Estratigráfica	Litológica	Acotación	Muestra	Laboratorio	LÍMITES DE ATERBENGG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)								
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	Limite líquido	Limite plástico	Clasificación	% Sales	Contenido en yeso %	(%) Materia Orgánica	Corrosión (µg/cm²)	Qu Pocket penetrometer		Cohesión Vane Test (kN/m²)	Hinchamiento libre (%)	Índice de cohesión (I)	% Pasa tamiz nº2	Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.	% Absorcion
0.00 - 0.20		Tierra vegetal	0.20	640		ML	85.1	56.0	33.8	26.3	0.34	1.05	0.71	0.576	70.0	1.70	18.15	8.70	5.48	0.34				
0.20 - 2.00		Arenas, arcillas y cantos (39)	2.00	1206		MC																		

RETOXCAVADORA: FERREX 860

SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

LEGENDA:

- 0% - 10%: Muy baja resistencia
- 10% - 20%: Baja resistencia
- 20% - 30%: Moderada resistencia
- 30% - 40%: Alta resistencia
- 40% - 50%: Muy alta resistencia
- 50% - 60%: Resistencia máxima
- 60% - 70%: Resistencia crítica
- 70% - 80%: Resistencia mínima
- 80% - 90%: Resistencia crítica
- 90% - 100%: Resistencia máxima

CONDICIONES:

- 0%: Muy húmeda (resistencia mínima)
- 10%: Húmeda (resistencia mínima)
- 20%: Moderadamente húmeda (resistencia mínima)
- 30%: Húmeda (resistencia mínima)
- 40%: Moderadamente húmeda (resistencia mínima)
- 50%: Húmeda (resistencia mínima)
- 60%: Moderadamente húmeda (resistencia mínima)
- 70%: Húmeda (resistencia mínima)
- 80%: Moderadamente húmeda (resistencia mínima)
- 90%: Húmeda (resistencia mínima)
- 100%: Muy húmeda (resistencia mínima)

FECHA: 14-10-2010

N.I.C. (m): Estado

XXX = PARÁMETRO REAL DE ENSAYO
XXXL = PARÁMETRO DEDUCIDO

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0347687

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

COORDENADA X: 4103111

COORDENADA Y: 4103111

COORDENADA Z:

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

GESTIÓN DE CALIDAD



AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 1ª Etapa nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
E-mail: axan@axan-geotecnia.com

C-4

PÁGINA: 1 de 1

Profundidad	Estratificación	Estratificación	Acabado	Muestra	Laboratorio	LÍMITES DE ATERBENG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)	Índice C.B.R.	% Absorben	Flechamiento (%)	Clasificación esquelada	Clasificación p.G.3.
						Clasificación UCSC	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Clasificación	Contenido en % Sales	Contenido en % Materia Orgánica	Corrosión (µg/cm²)	Coeficiente de Permeación (µg/cm²)	Coeficiente de Vane (µg/cm²)	Índice de Coeficiente						
0.00 - 1.00	Tierra vegetal																				
1.00 - 2.45	Arenas, arcillas y cantos (39)																				
2.45 - 3.45	Cantos calcareos redondos con matriz arcillosa (26)																				
3.45 - 3.45	Fondo -Finalización de la calzada																				

RETROCALCULADORA: FERRECC 860

SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

LEGENDA:

- 0%: No es necesario
- 10%: No es necesario
- 20%: No es necesario
- 30%: No es necesario
- 40%: No es necesario
- 50%: No es necesario
- 60%: No es necesario
- 70%: No es necesario
- 80%: No es necesario
- 90%: No es necesario
- 100%: No es necesario

CONDICIONES:

- 0%: No es necesario
- 10%: No es necesario
- 20%: No es necesario
- 30%: No es necesario
- 40%: No es necesario
- 50%: No es necesario
- 60%: No es necesario
- 70%: No es necesario
- 80%: No es necesario
- 90%: No es necesario
- 100%: No es necesario

FECHA: 13-10-2010

N.L.C. (m): 0.00

XXL = PARÁMETRO REAL DE ENSAYO

XXXL = PARÁMETRO DEJUCADO

00066503

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0347991

COORDENADA X: 4102970

COORDENADA Y: 10000581

EXPEDIENTE: 10000581

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
mail: axan@axan-geotecnia.com

C-5

PÁGINA: 1 de 1

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

CONDICIONES: Faltante de humedad, Tierra de maestra inestabilizada, UNE 2371.

MAE: Muestra de agua. Toma de muestras de ensayos. 04

MF: Muestreo (nivel de agua)

PM: Preparación de muestra

VE: Distribución de bloques

Profundidad	Gráfica	Nivel agua	Descripción Litológica	Acotación	Muestra	LÍMITES DE ATERBENG		GRANULOMETRÍA		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)									
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Limite líquido	Limite plástico	Clasificación	% Sales	% Sulfatos	Contenido en yeso %	(%) Materia orgánica	Corrosión (µg/cm²)	Coeficiente de Poisson		Coeficiente de Poisson (µg/cm²)	Test (µg/cm²)	Ind. de cohesión	Humedad libre (%)	Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.	% Absorben	Fundenteo (%)
0.60			Tierra vegetal Limo marrón pardo - Tonálidades rojizas. - Estructura interna desordenada. - Restos de pequeñas raíces.	0.60-0.65	35																						
1.20			Arcillas y arenas oscuras (36) Arcilla limosa marrón - Algún nódulo blanquecino más o menos cementado. - Veteados de tonalidad grisácea hacia base.	1.20-1.25	40																						
3.40		3.00	Arcilla limosa grisácea - Tonalidad blanquecina por la presencia de nódulos de textura pulverulenta. Surgencias de agua en la cota de 3,00 m. de profundidad	3.40-3.45	45																						
			Fondo -Finalización de la calzada																								




RETROCALCULADORA: FERRECC 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riquelme.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE79-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0349063

COORDENADA X: 4103216

COORDENADA Y: 10000581

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Polígono Industrial Guadalupe - 7 / Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
E-mail: axan@axanlaboratorio.com

C-6

PÁGINA: 1 de 1

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

Profundidad	Gráfica litológica	Nivel agua	Descripción Litológica	Acotación	Muestra	GRANULOMETRÍA		LÍMITES DE ATERBENG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)								
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Limite líquido	Limite plástico	Clasificación	Contenido en % Sales	Contenido en % yeso	(%) Materia Orgánica	Compresión	Quilómetros penetrómetro	Cohesión Vane Test (kPa/cm)		Hinchamiento libre (%)	Ind. de coque	% Pasa nº2	Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.	% Absorben	Fundimiento (%)
0.70			Tierra vegetal Limo marrón pardo - Estructura interna desordenada. - Algún fragmento de naturaleza antrópica dispersa. - Restos de pequeñas raíces.	0.70	35																					
1.05			Arcillas y arenas oscuras (36) Arcilla limosa grisácea, con algo de arena - Pírrimas oscuras. - Lentes más arcillosas hacia la base.	1.05	36																					
3.00			Arcilla marrón verdoza - Tonalidad ocre. - Bastantes nódulos blanco carbonatados más o menos cementados	3.00	39																					
			Fondo -Realización de la calzoza		40																					

OPORTUNIDADES:
 Muy buena (probabilidad) 0%
 Buena (probabilidad) 10%
 Moderadamente buena (probabilidad) 20%
 Moderadamente mala (probabilidad) 30%
 Mala (probabilidad) 40%
 Muy mala (probabilidad) 50%
 No evaluada 100%

RETROCALCULADORA: FERRECC 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.
OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

CONDICIONES DE ENSAYO:
 ME = Estabilizada. Tierra de muestras inestabilizadas. UNE 23771.
 MAB = Muestra de agua. Toma de muestras de ensayos. EN 12754.
 MF = Nivel Freatico (nivel de agua)
 P = Permeabilidad de la muestra
 V = Distribución de la muestra

CONDICIONES DE LABORATORIO:
 20. Ancho, ancho y altura
 20. Ancho, ancho y altura
 20. Ancho, ancho y altura

FECHA: 13-10-2010

M.F. (m): Estado

XXX = PARÁMETRO REAL DE ENSAYO
XXXL = PARÁMETRO DEUCIDO

00066503

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO / DATUM: 0349056

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

PROYECTO: ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

COORDENADA X: 4102837

COORDENADA Y: 10000581

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

GESTIÓN DE CALIDAD



AXAN, S.L.

Pl. Industrial Guadalupe - 2 / Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
E-mail: axan@axan-geotecnia.com

C-7

PÁGINA: 1 de 1

Profundidad	Gráfica	Nivel agua	Descripción Litológica	Acción	Muestra	Estratigrafía	LÍMITES DE ATERBENG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)					
							Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Clasificación	% Sales	Contenido en yeso %	(%) Materia Orgánica	Corrosión (µg/cm²)	Coeficiente Poisson	Coeficiente de Poisson		Índice de compresión	% Pasa nº2	Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.
0.00			Tierra vegetal Limo algo arenoso marrón pardo - Restos de raíces. - Estructura interna desordenada.				85.7	33.4	35.3	33.0												
0.00			Arenas, arcillas y cantos calcareos (29) Arena limoarcillosa marrón - Indicios de nódulos blanco carbonatados más o menos cementados. - Tonalidades blanquecinas e incluso amarillentas. - Estructura interna ordenada a modo de lentes interdigitadas que reproducen ligeras variaciones granuloplásticas.																			
2.30		3.30	Argila limosa marrón - Tonalidades blanquecinas. - Surgencias de agua.																			
3.00			Fondo -Finalización de la calzoza																			

LEGENDA:

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%

CONDICIONES:

ME = Estabilizada. Tierra de relleno inestabilizada. UNE 2374.

MA3 = Muestra de agua. Toma de muestras de ensayos. EN 12858.

MF = Nivel freático (nivel de agua)

PM = Perforamiento de muestra

VE = Distribución de volúmenes

VE = Distribución de volúmenes

RETROCALCULADORA: FERRECC B60

SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

FECHA: 13-10-2010

N.L.C. (m): 2.300

XXX = PARÁMETRO REAL DE ENSAYO

XXXL = PARÁMETRO DEUCIDO

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE79-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0348107

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

PROYECTO: ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

COORDENADA X: 4102268

COORDENADA Y: 10000581

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

C-8

PÁGINA: 1 de 1

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
41130 - GÉLIVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
Email: axan@axan-geotecnia.com

Profundidad	Estratificación	Estratificación	Laboratorio	Muestra	Acotación	LÍMITES DE ATERBENG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)					
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Clasificación	% Sales	Contenido en yeso %	(%) Materia orgánica	Corrosión (µg/cm ²)	Coeficiente de permeabilidad (m/s)	Coeficiente de expansión térmica (1/°C)		Índice de compactación	Densidad Máxima (g/cm ³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.	% Absorben
0.00																					
0.60																					
1.80																					
3.40																					

C-8

C-8

RETROCALCULADORA: FERRECC 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riquelme.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

LEGENDA:

- 0%: Muy baja resistencia
- 20%: Baja resistencia
- 40%: Resistencia moderada
- 60%: Resistencia alta
- 80%: Muy alta resistencia
- 100%: No resistencia

DEFINICIONES:

- ME = Estabilizada. Tierra de relleno estabilizada. UNE 2377.
- MA3 = Mezcla de arena. Tasa de mezclas de ensayos. D45.
- MF = Nivel Ficticio (nivel de agua)
- PM = Perforamiento de terreno
- VE = Clasificación de terreno

FECHA: 13-10-2010

N.º. (m): 10000581 (3.40)

XXLX = PARÁMETRO REAL DE ENSAYO

XXXLX = PARÁMETRO DEBUCADO

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE79-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0348542

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

P. Industrial Guadalupe - 7 / Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
mail: axan@axan-geotecnia.com

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

C-9

PÁGINA: 1 de 1

Profundidad	Gráfica	Etiquetas	Acotación	Muestra	Laboratorio	Escala	Escala	Escala
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20

Descripción Litológica

Superficie - coronas de la calzada

Tierra vegetal
Limo arcilloso marrón pardo, algo arenoso
- Estructura interna desordenada.

Arenas, arcillas y cantos calcáreos (29)
Arcilla limosa marrón, bastante arenosa
- Bastantes nódulos blanco carbonizados más o menos cementados.
- Ligeras variaciones granuloplásticas.
- Tonálidades amarillentas.
- Paredes húmedas.

Fondo - finalización de la calzada

C-9

C-9

GRANULOMETRÍA	LIMITES DE ATERBERG	OTROS PARÁMETROS	RESISTENCIA DEFORMABILIDAD	EDÓMETRO	#2 UNE	PROCTOR NORMAL	C.B.R (95%)
Clasificación USCS: % Fines #200 (UNE): % Fines #40 (UNE): % Fines #60 (UNE)	Límite líquido: Límite plástico: Límite líquido-plástico	Clasificación Lambé: % Sales: % Sulfatos: % Sulfatos y sales: Contenido en yeso % (% Materia orgánica) Compresión Qu. Pócket Perímetro (mm)	Cohesión (kN/m²) Cohesión (kg/cm²) Test (kPa/cm²)	Índice de compactación Índice de cortejo % Pasa tamiz nº2 Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%) Índice C.B.R. % Absorción	Clasificación expandida Clasificación P.G.T.	
CL 30.9 - 69.2 - 30.1 - 15.1							

RETOXICAVADORA: FERRECC 860

SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO / DATUM: 0349063

COORDENADA X: 4101588

COORDENADA Y: 10000581

COORDENADA Z:

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

Polígono Industrial Guadalupe - 7 / Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
E-mail: axan@axan-geotecnia.com

C-10

PÁGINA: 1 de 1

PROYECTO: ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010



EXPEDIENTE: 10000581

CONDICIONES: F1. Tierra vegetal
 F2. Tierra vegetal
 F3. Arcilla, limo y arena
 F4. Arcilla y arena
 F5. Arcilla y arena
 F6. Arcilla y arena

CONDICIONES: F1. Tierra vegetal
 F2. Tierra vegetal
 F3. Arcilla, limo y arena
 F4. Arcilla y arena
 F5. Arcilla y arena
 F6. Arcilla y arena

CONDICIONES: F1. Tierra vegetal
 F2. Tierra vegetal
 F3. Arcilla, limo y arena
 F4. Arcilla y arena
 F5. Arcilla y arena
 F6. Arcilla y arena

Profundidad	Gráfica	Descripción Litológica	Acotación	Muestra	LÍMITES DE ATERBENG		GRANULOMETRÍA		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)
					Limite Líquido	Limite Plástico	Clasificación	Contenido en Sales	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	
0.00 - 0.25		Tierra vegetal Arcilla limarenosa - Restos de raíces - Estructura interna desordenada.	0.25	6.04 1.26	97.2	83.0	31.8	19.4									
0.25 - 2.30		Anenias, arcillas y cantos calcáreos (29) Arcilla limosa marrón, con algo de arena - Bastantea nódulos blanco carbonados más o menos orientados que le infleren al nivel tonalidades blanquecinas. - Alguna lente arenosa dispersa.	2.30	6.04 1.26													
2.30 - 3.20		Limo arenoso marrón amarillento - Algún canto arenoso disperso	3.20														
3.20 - 3.30		Fondo - finalización de la calzada															

RETROCALCULADORA: FERRECC 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riquelme.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

00066503

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0347947

COORDENADA X: 4101238

COORDENADA Y: 4101238

COORDENADA Z: 10000581

C-11

PÁGINA: 1 de 1

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 1ª Etapa nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 29 24 ; Fax: 955 76 29 42
mail: axan@axan-geotecnia.com

PROYECTO: ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA



LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

Profundidad	Estratificación	Estratificación Litológica	Acabado	Muestra	Laboratorio	LÍMITES DE ATERBENG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)	Índice C.B.R.	% Absorbn	Fenchimento (%)	Clasificación esquelada	Clasificación P.G.T.
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Clasificación	Limite Plástico	Limite líquido	Contenido en % Sales	Contenido en % yeso	(%) Materia Orgánica	Corrosión (µg/cm²)						
1,30	30	Tierra vegetal Arcilla limosa marrón parda, algo arenosa - Restos cerámicos. - Estructura interna desordenada. - Restos de pequeñas raíces. - Nivel favorecido por la actividad agrícola que se desarrolla en la zona.	1,30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3,10	40	Arcilla limosa marrón, con bastante arena - Algún nódulo blanco carbonatado más o menos cementado. - Algún pequeño canto arenoso.	3,10	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
3,20	40	Limo arcilloso marrón amarillento, con algo de arena - Lentis arenosas distribuidas de manera dispersa, que definen una estructura interna ordenada a modo de estratos lenticulares.	3,20	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		Fondo - Finalización de la calzada																			

RETROCALCULADORA: FERREX 860 SUPERVISOR: Juan M. Dominguez Riguez.

OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

LEGENDA:

- 0% - 10%: Muy baja resistencia
- 10% - 20%: Baja resistencia
- 20% - 30%: Moderada resistencia
- 30% - 40%: Buena resistencia
- 40% - 50%: Muy buena resistencia
- 50% - 100%: Excelente resistencia

CONDICIONES:

- 0%: Muy húmeda (resistencia reducida)
- 10%: Húmeda (resistencia reducida)
- 20%: Moderadamente húmeda (resistencia reducida)
- 30%: Húmeda (resistencia reducida)
- 40%: Muy húmeda (resistencia reducida)
- 50%: Excelente (resistencia normal)

CONDICIONES:

- 0%: Muy mala
- 10%: Mala
- 20%: Regular
- 30%: Buena
- 40%: Muy buena
- 50%: Excelente

CONDICIONES:

- 0%: Muy mala
- 10%: Mala
- 20%: Regular
- 30%: Buena
- 40%: Muy buena
- 50%: Excelente

CONDICIONES:

- 0%: Muy mala
- 10%: Mala
- 20%: Regular
- 30%: Buena
- 40%: Muy buena
- 50%: Excelente

CONDICIONES:

- 0%: Muy mala
- 10%: Mala
- 20%: Regular
- 30%: Buena
- 40%: Muy buena
- 50%: Excelente

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYOS. Nº de Inscripción LE29-SE05 - BOJA nº 55 de 18 de marzo de 2005

PUNTO KILOM.: 30 S EUROPEAN 1950

HUSO /DATUM: 0349094

COORDENADA X: 4101105

COORDENADA Y: 10000581

LOCALIZACIÓN: BOBADILLA

LOCALIDAD: BOBADILLA ESTACIÓN - ANTEQUERA - MÁLAGA

PROYECTO: ENSAYOS GEOTECNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES

FECHA DE INICIO: 13-10-2010

FECHA DE FINALIZACIÓN: 13-10-2010

EXPEDIENTE: 10000581

GESTIÓN DE CALIDAD

AXAN, S.L.

Pol. Industrial Guadalupe - 17 Tecnología nº 25
41130 - GELVES - Sevilla.
Tel: 955 76 28 24 ; Fax: 955 76 29 42
mail: axan@axan-geotecnia.com

C-12

PÁGINA: 1 de 1

Profundidad	Gráfica	Nivel agua	Descripción Litológica	Acotación	Muestra	LÍMITES DE ATERBERG		OTROS PARÁMETROS		RESISTENCIA DEFORMABILIDAD		EDÓMETRO		PROCTOR NORMAL		C.B.R. (95%)														
						Clasificación USCS	% Pasa #5 (UNE)	% Pasa #20 (UNE)	Limite líquido	Limite plástico	Clasificación	Contenido en sales	Contenido en yeso %	(%) Materia orgánica	Corrosión (µg/cm²)		Quíquetómetro (µg/cm²)	Coeficiente de expansión térmica (µm/m°C)	Hinchamiento libre (%)	Ind. de coqueo (I)	% Pasa tamiz nº2	Densidad Máx (g/cm³)	Humedad óptima (%)	Índice C.B.R.	% Absorben	Fundimiento (%)	Clasificación expandida	Clasificación p.d.g.		
0.00			Tierra vegetal Limo arcilloso marrón pardo, algo arenoso - Estructura interna desordenada.																											
1.50			Fondo - finalización de la calzada																											

LABORATORIO: FERRECC 860 SUPERVISOR 1: Juan M. Dominguez Riguez.
RETROCAMADORA: FERRECC 860 SUPERVISOR 1: Juan M. Dominguez Riguez.
OBSERVACIONES: Se toman coordenadas UTM a través de gps Garmin Etrex vista.

CONDICIONES DE ENSAYO:

ME = Estabilizada. Tierra de relleno compactada. UNE 2371.

MA3 = Muestra de agua. Tasa de humedad de ensayo. D6.

MF = Nivel Freatico (nivel de agua)

PM = Perforamiento de terreno

PS = Distribución de suelos

CONDICIONES DE LABORATORIO:

20. Anillo, 20. Anillo y conito interiores

21. Anillo y arena suelta

22. Anillo y arena suelta

23. Anillo y arena suelta

24. Anillo y arena suelta

25. Anillo y arena suelta

FECHA: 14-10-2010

N.º: (m)

LABORATORIO: FERRECC 860

00066503

00066503

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

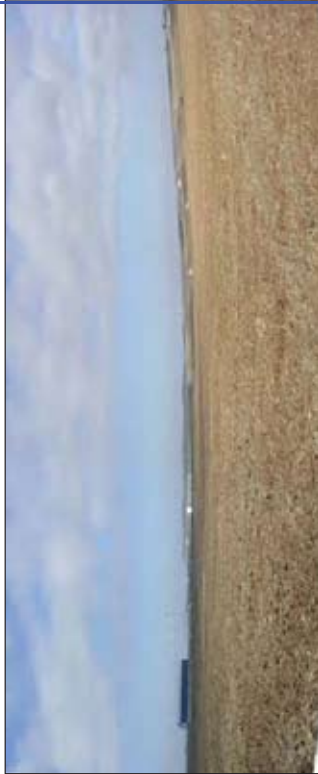
APENDICE 8. INFORME DE RESULTADOS AXAN

ESTUDIO GEOTÉCNICO


GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS



IDENTIFICACION:	
PROVINCIA:	MÁLAGA
LOCALIDAD:	BOBADILLA-
SITUACION:	BOBADILLA ESTACIÓN Y COLONIA DE BALLESTERO
CONSULTOR:	GESTIÓN DE CALIDAD AXAN, S.L.
FECHA:	Noviembre de 2010

PROYECTO:	
TIPOLOGÍA:	ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES
REFERENCIA: EXPEDIENTE:	A-073/10 10000581
CLIENTE:	 SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERÍA, S.L.

P.I. Guadalquivir, s/ Tecnópolis, 25 - Calles 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangecalidad.com-axan@axangecalidad.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

INDICE

1.- IDENTIFICACIÓN.....	3
2.- TRABAJOS REALIZADOS.....	3
3.- DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS.....	5
3.1.- GENERALIDADES.....	5
3.2.- TRABAJOS DE CAMPO.....	6
3.2.1.- Trabajos de replanteo, permisos y georeferenciación.....	6
3.2.2.- Calicatas de reconocimiento.....	7
3.3.- TRABAJOS DE LABORATORIO.....	8
3.3.1.- Ensayos identificativos.....	8
3.3.2.- Ensayos de resistencia y deformabilidad.....	9
3.3.3.- Ensayos de expansividad y colapso.....	10
3.3.4.- Ensayos de compactación.....	12
3.3.5.- Análisis químicos.....	13
4.- PLANOS.....	14
5.- ACTAS DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.....	17
6.- ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....	18
7.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	19
8.- AUTORIA Y CONSIDERACIONES FINALES.....	20

P.I. Guadalquivir, s/ Tecnópolis, 25 - Calles 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangecalidad.com-axan@axangecalidad.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

**GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.**

A-073/10
Expte: 10000581

1.- IDENTIFICACIÓN.

IDENTIFICACION:		PROYECTO:	
PROVINCIA:	MÁLAGA	TIPOLOGÍA:	ENSAYOS GEOTÉCNICOS PARA ESTUDIO DE MATERIALES
LOCALIDAD:	BOBADILLA - BOBADILLA ESTACIÓN Y COLONIA DE BALLESTERO	REFERENCIA/EXPEDIENTE:	A-073/10 10000581

ANTECEDENTES

Este Informe de recopilación de resultados de ensayos geotécnicos, se emite desde Gestión de Calidad AXAN, S.L. según contrato con IDOM, Servicios Integrales de Ingeniería, S.L. para los trabajos de toma de muestras en calcatas para el estudio de materiales .

La redacción de este informe anejo sigue los criterios y normativas al uso, a través de los cuales se define una suficiente información como para definir con suficiente seguridad los parámetros geotécnicos de los diferentes suelos reconocidos, así como para realizar las recomendaciones de ejecución mas adecuadas.

DOCUMENTOS Y NORMAS DE REFERENCIA

UNE-EN ISO /IEC 17025:2000 (Sistema de Calidad) según C.O.P.y T. (J. Andalucía).

C.T.E. SE-C, (Código Técnico de Edificación. Seguridad estructural. Cimentaciones).

EUROCÓDIGO 7, (De aplicación a geotécnia de edificación e ingeniería civil).

NTE (Normas Tecnológicas de la Edificación) Acondicionamiento del Terreno.

NBE (Norma Básica en la Edificación M.O.P.T.M.A.)

EHE-2008 (Instrucción de Hormigón Estructural - RD. 1247/2008 de 18 de julio)

NCSE-02 (Norma Española de Construcción Sismorresistente)

AENOR normativa según **UNE, XP, ASTM** o **NLT**, disponiendo además de Procedimientos especiales en todo lo relativo a la calidad.

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

CRITERIOS

Los trabajos de investigación se han realizado con personal y maquinaria de Gestión de Calidad AXAN, S.L., bajo el criterio de la norma correspondiente, junto con los reconocimientos por técnicos especialistas y según lo expresamente solicitado.

P.L. Guadalupe, c/ Tecnología 35 - Calle 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangeotecnia.com-axan@axangeotecnia.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

A-073/10
Expte: 10000581

**GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.**

NORMA	ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYO/PROFUNDIDAD
UNE 10310:95	Granulometría tamizado	10
UNE 10310:95	Limites de Atterberg	10
UNE 10330:93	Humedad Natural	10
UNE 10330:94	Densidad seca y aparente	10
UNE 10360:96	Hinchamiento Lambe	10
UNE 10360:96	Presión Hinchamiento	10
UNE 10360:96	Hinchamiento libre	10
NLT 254:99	% Colapso	5
UNE 10350:94	Proctor Normal	5
UNE 10350:95	Índice C.B.R.	5
NLT 114:99	Sales solubles en Suelos	5
UNE 83.962:08	Actes Baumann Gully	5
UNE 10320:93	Contenido Mat. Orgánica	5
UNE EN13.577:08	Análisis agua freática (EHE 08)	5

Además, la elaboración de este documento cuenta con la experiencia geotécnica de la zona.

P.L. Guadalupe, c/ Tecnología 25 - Calle 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangeotecnia.com-axan@axangeotecnia.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

3.- DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS

3.1.- GENERALIDADES

Cualquier campaña de investigación geotécnica debe ser razonadamente propuesta de acuerdo al Proyecto de ocupación y a la experiencia geotécnica de la zona.

En este sentido los trabajos de investigación geotécnica realizados para la elaboración del presente documento ofrecen un esquema general basado en informaciones puntuales, que resultan del contrato con IDOM Servicios Integrales de Ingeniería, S.L. encargados de desarrollar el Proyecto.

No obstante, y a pesar de la incertidumbre que genera cualquier tipo de información basada en investigaciones puntuales, los reconocimientos organolépticos realizados por técnicos especialistas permiten asegurar una suficiente definición del esquema geológico-geotécnico del subsuelo.

Los trabajos realizados han sido llevados a cabo por el personal técnico y con maquinaria de investigación geotécnica de Gestión de Calidad, AXAN S.L., siguiendo en todo momento el procedimiento marcado por la norma UNE (XP, ASTM, EHE o NLT en su defecto) correspondiente a cada ensayo.

En este apartado y seguidamente, se presenta una somera descripción de los diferentes trabajos llevados a cabo para la elaboración del presente documento, incluyendo los procedimientos operativos y descripción de la maquinaria utilizada.

La descripción de estos trabajos se ha diferenciado en tres grupos: Trabajos de Campo, trabajos de laboratorio y trabajos de gabinete:

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: GENERALIDADES

P.I. Guadalupe, s/n - Torrelodón 25 - Cádiz 11120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangeotecnia.com - axan@axangeotecnia.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094967

5

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

3.2.- TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han permitido la toma de muestras que posteriormente se ensayan en laboratorio, a la vez que permiten ejecutar ensayos in situ que en función de la naturaleza de los suelos son mas o menos representativos de los parámetros característicos de los mismos.

3.2.1.- Trabajos de replanteo, permisos y georeferenciación.

Prevía ejecución de los trabajos de investigación, el método operatorio consiste en una visita a campo, consensuada con la ingeniería responsable de la dirección del proyecto, donde se definen las características del área a investigar.

El consenso sobre localización, tipo, número y frecuencia de muestreo, parte de los trabajos contratados y las necesidades reales que se plantean durante los reconocimientos del terreno.

Una vez definidos los puntos de mayor interés geotécnico se procede a la petición de permisos a particulares propietarios de los terrenos donde se desarrollarán los trabajos, circunstancia que puntualmente puede requerir ligeras modificaciones. En esta parte del trabajo se suele contar con la ayuda de las autoridades locales, que facilitan la localización de los propietarios afectados.

Una vez determinados los puntos de investigación, estos son referenciados en la planimetría facilitada.

Para determinar las coordenadas UTM, la georeferenciación de los diferentes puntos de investigación ha sido llevada a cabo con GPS, contrastando la altimetría y coordenadas con las coordenadas de la planimetría antes citada.

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE CAMPO

P.I. Guadalupe, s/n - Torrelodón 25 - Cádiz 11120 (Sevilla) - Tel. 955 762 824 - Fax 955 762 824 - www.axangeotecnia.com - axan@axangeotecnia.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094967

6

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

3.2.2.- Calcatas de reconocimiento.

Los reconocimientos geotécnicos a través de **calcatas** se encuentran limitados en cuanto a la profundidad de los mismos. Por contra, permiten una buena descripción del suelo atravesado a la vez que permiten valorar directamente a excavabilidad del terreno y la estabilidad del mismo (a corto plazo).



El procedimiento es muy simple y consiste en la ejecución de una excavación de unos 3.00-3.50 m de profundidad y unos 2.00 x 0.60 m en planta, habitualmente con medios mecánicos tipo retroexcavadora. Ocasionalmente, por dificultad de acceso se pueden realizar manualmente.

Conforme se va realizando la excavación, un técnico describe los materiales extraídos y anota características de las paredes de la calcata.

Los parámetros registrables en una calcata son: espesor y naturaleza de las distintas capas o niveles geotécnicos (descripción litológica), excavabilidad y estabilidad de los taludes generados por la excavación, así como la posición del nivel freático en su caso.

Además, durante la ejecución de la calcata se extraen muestras de suelo (en saco o bolsa) para posteriores análisis de laboratorio. De manera excepcional, se pueden extraer muestras inalteradas tanto en bloque tallado como a través de la hincia y extracción de un tubo con filo cortante que aloja la muestra.

Una vez realizadas todas las operaciones descriptas el trabajo finaliza rellenando la excavación con los materiales que fueron extraídos.

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE CAMPO. Calcatas

P.I. Guadaquivir, s/ Tecnópolis 25 - Calles 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 942 - Fax 955 762 942 - www.axangecalca.com-axan@axangecalca.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

GESTIÓN DE CALIDAD
AXAN, S.L.

A-073/10
Expte: 10000581

3.3.- TRABAJOS DE LABORATORIO

Los trabajos de laboratorio pueden llevarse a cabo tanto sobre muestras inalteradas, como sobre alteradas, en función del tipo de ensayo a realizar.



Todos los ensayos se realizan respecto a la norma correspondiente UNE, o NLT, que se relacionan en el apartado de ensayos realizados.

3.3.1.- Ensayos identificativos.

Los ensayos identificativos, básicamente son análisis granulométricos y determinación de los límites de Atterberg. Con estos parámetros se pueden deducir por correlación muchos otros parámetros representativos de un suelo.

Análisis granulométrico.

El análisis granulométrico de suelos por tamizado se basa en la UNE 103101:1995, por la cual se especifica el método para determinar los diferentes tamaños de las partículas de un suelo, expresándolas en tanto por ciento, hasta el tamiz de 0,08 mm.

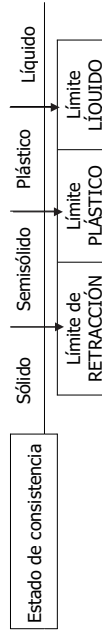
Los resultados se presentan a través de curvas granulométricas donde se pueden establecer coeficientes característicos, como el de uniformidad y el de curvatura.



Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg pretenden delimitar el estado de cada suelo en función del grado de humedad, y de esta manera conocer el comportamiento geomecánico del mismo ante posibles variaciones de humedad.

De esta manera, los límites de Atterberg se definen según:



P.I. Guadaquivir, s/ Tecnópolis 25 - Calles 41120 (Sevilla) - Tel. 955 762 942 - Fax 955 762 942 - www.axangecalca.com-axan@axangecalca.com
Sociedad inscrita Registro Mercantil Hoja SE-4245, Tomo 3164, Folio 121, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91094367

Los límites de Atterberg, conjuntamente con la granulometría, son las determinaciones más habituales en los laboratorios de análisis de suelos. La experiencia acumulada en muchas miles de determinaciones permite caracterizar y clasificar al suelo aproximando una fácil correlación con otros parámetros geotécnicos y geomecánicos.

Otros ensayos identificativos.

Dentro de lo que definimos como parámetros identificativos de un suelo, se incluyen los ensayos y análisis para la determinación de la densidad, la humedad natural,

3.3.2.- Ensayos de resistencia y deformabilidad.

Estos ensayos de laboratorio pretenden conocer el comportamiento de un suelo ante diferentes sollicitaciones llegando a delimitar los estados límite antes de alcanzar la rotura o plastificación.

Deformación Unidimensional en Edómetro.

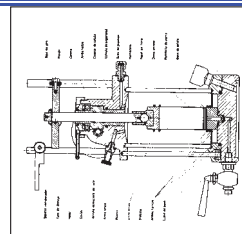
Es uno de los ensayos más antiguos de la mecánica de suelos, y a través del mismo se pretende conocer el acortamiento o asentamiento de una porción de suelo inalterado ante una presión vertical, por expulsión del aire y agua contenido en los poros del suelo.

Los resultados se expresan a través de una curva edométrica en cuyo eje de ordenadas y con escala decimal se representa el número de poros "e", y en abscisas los diferentes escalones de carga, en escala logarítmica.

Deformación en Triaxial.

El fundamento del aparato triaxial se basa en la deformación de una probeta cilíndrica de suelo sometida a tensión normal y con deformación transversal controlada, que representa al confinamiento de la muestra en su estado natural.

La tensión normal se transmite como si fuese una prensa, mientras que las tensiones laterales se transmiten a través de un fluido.



DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE LABORATORIO

Corte Directo.

El ensayo de corte directo trata de representar la resistencia de una muestra de suelo a un esfuerzo cortante (σ) y bajo diferentes tensiones normales (ζ). Como es de suponer, cuanto mayor sea la tensión normal aplicada, mayor unión existirá entre los granos del suelo, y mayor será la resistencia al esfuerzo cortante (σ).

El ensayo se puede realizar de tres maneras:

Ensayo tipo **CD**.- Consolidado y drenado. Permite una previa consolidación y drenado, reproduciendo las condiciones de estabilidad a largo plazo.

Ensayo tipo **CU**.- realiza una consolidación previa, pero no permite el drenaje, obteniéndose parámetros a largo plazo pero en presencia de agua.

Ensayo tipo **UU**.- Sin consolidar y sin drenar. Es un ensayo rápido y representa las condiciones a corto plazo.



3.3.3.- Ensayos de expansividad y colapso.

Una de las propiedades físico-químicas más llamativas de los suelos cohesivos, es su capacidad de cambiar de volumen en función de cambios de humedad.

Estos cambios de volumen se refieren a absorción o expulsión de agua por parte de la propia estructura mineral de la arcilla.

Lambe

El aparato Lambe (diseñado en 1960) consiste en un anillo dinamométrico con un comparador que mide el desplazamiento vertical (hinchazón o presión de hinchamiento) de una muestra de suelo confinada en un anillo metálico y sometida a inundación o saturación.

Dado que el ensayo puede partir de uno u otro grado de humedad, que no tiene que ver con el estado natural del suelo, es fácilmente deducible que los resultados deben



DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE LABORATORIO

ser correctamente interpretados y valorarlos con las reservas que supone partir de condiciones de humedad y consistencia diferentes a las naturales, con añadidura del propio remoldeo.

Inundación Bajo Carga en Edómetro

El ensayo de inundación bajo carga engloba a los ensayos normalizados UNE 103601/96 "Hinchamiento Libre en Edómetro" y 103602/96 "Presión de Hinchamiento en edómetro" y determinación del "colapso".



Hinchamiento libre en edómetro

Este ensayo permite determinar el incremento de altura, expresado como tanto por ciento del valor inicial, que experimenta una probeta de suelo cuando se encuentra confinada lateralmente, sometida a una presión vertical de 10 kPa y se inunda de agua, siendo aplicable este ensayo tanto para suelos inalterados como para remoldeados.

Este procedimiento se basa en la UNE 103 601 (Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro), y las normas y procedimientos previos de recepción, registro y preparación de la muestrabasados en UNE 103 100: 1995, así como las correspondientes a la determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa UNE 103 300 y consolidación unidimensional de un suelo en edómetro UNE 103 405.

Ensayo de colapso en suelos

El ensayo para determinar la magnitud del acortamiento que experimenta la altura de una probeta de suelo, confinada lateralmente en un anillo metálico e indeformable, ante las sollicitaciones de una presión vertical constante, cuando la probeta es inundada.

Algunos suelos que en condiciones de humedad natural y ante cargas verticales experimentan reducidos acortamientos, cuando son saturados por inundación reorganizan su estructura granulométrica a favor del lubricado que proporciona el agua intergranular, y experimentan acortamientos importantes (colapso).

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE LABORATORIO

3.3.4.- Ensayos de compactación

El principal interés y utilidad de estos ensayos de laboratorio se define en el conocimiento del comportamiento de un suelo tras su remoldeo, así como la variación de ese comportamiento en función de las condiciones del remoldeo.

Básicamente, el mencionado remoldeo se refiere a la compactación del mismo, averiguando con qué grado de humedad y con que energía de compactación se obtienen las mejores densidades que en definitiva representan a las mejores condiciones de resistencia, estabilidad ...

Ensayos Proctor Normal y Modificado.

El ensayo Proctor trata de reproducir en laboratorio una muestra del futuro terraplén.

Para ello se fabrica una muestra en un molde estándar, compactado con una energía estándar y un grado de humedad determinado. El proceso se repite para varias humedades y en cada caso se mide la densidad obtenida.

En definitiva, para varias humedades y con la misma energía de compactación, se obtienen diferentes densidades.

Ensayo C.B.R.

El C.B.R. (California Bearing Ratio) es un índice que no depende del suelo en sí mismo, sino del estado de densidad y humedad.

El índice CBR se define como la resistencia que presenta el molde a ser penetrado con un cilindro de dimensiones estandarizadas.

Los resultados se expresan en un gráfico que relaciona el índice CBR con la densidad de compactación.



DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE LABORATORIO

3.3.5.- Análisis químicos

Saltes solubles, contenido en yeso y sulfatos solubles

Estos análisis pretenden determinar la posible agresividad por contenido de sales, yeso y/o sulfatos solubles (SO₄) de un suelo o de un agua.

PH del suelo y/o agua

El pH, como condicionante de agresividad, se determina con un pHímetro, definiendo la acidez del suelo.

Materia orgánica

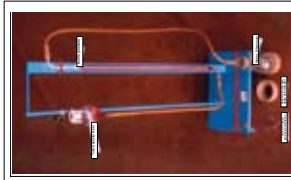
El ensayo pretende determinar la cantidad de materia orgánica oxidable a través de una valoración con permanganato potásico.

Esta determinación permite caracterizar la naturaleza y comportamiento geomecánico de un suelo ante diferentes circunstancias:

- Colapsabilidad del suelo por oxidación de la parte correspondiente al volumen ocupado por la materia orgánica.
- Clasificación del suelo como un OL o un OH (limos orgánicos)
- Clasificación de un suelo como material de aporte en terraplenados.

Carbonatos.

A través de este ensayo es posible determinar el contenido en carbonatos de un suelo, lo cual confiere ciertos comportamientos geomecánicos al mismo, ya que este elemento actúa como un cemento entre partículas. Además el contenido en carbonatos permite clasificar una arcilla como más o menos margosa, hasta determinar una caliza. El ensayo se realiza a través del método y con el aparato denominado Calcímetro de Bernard.



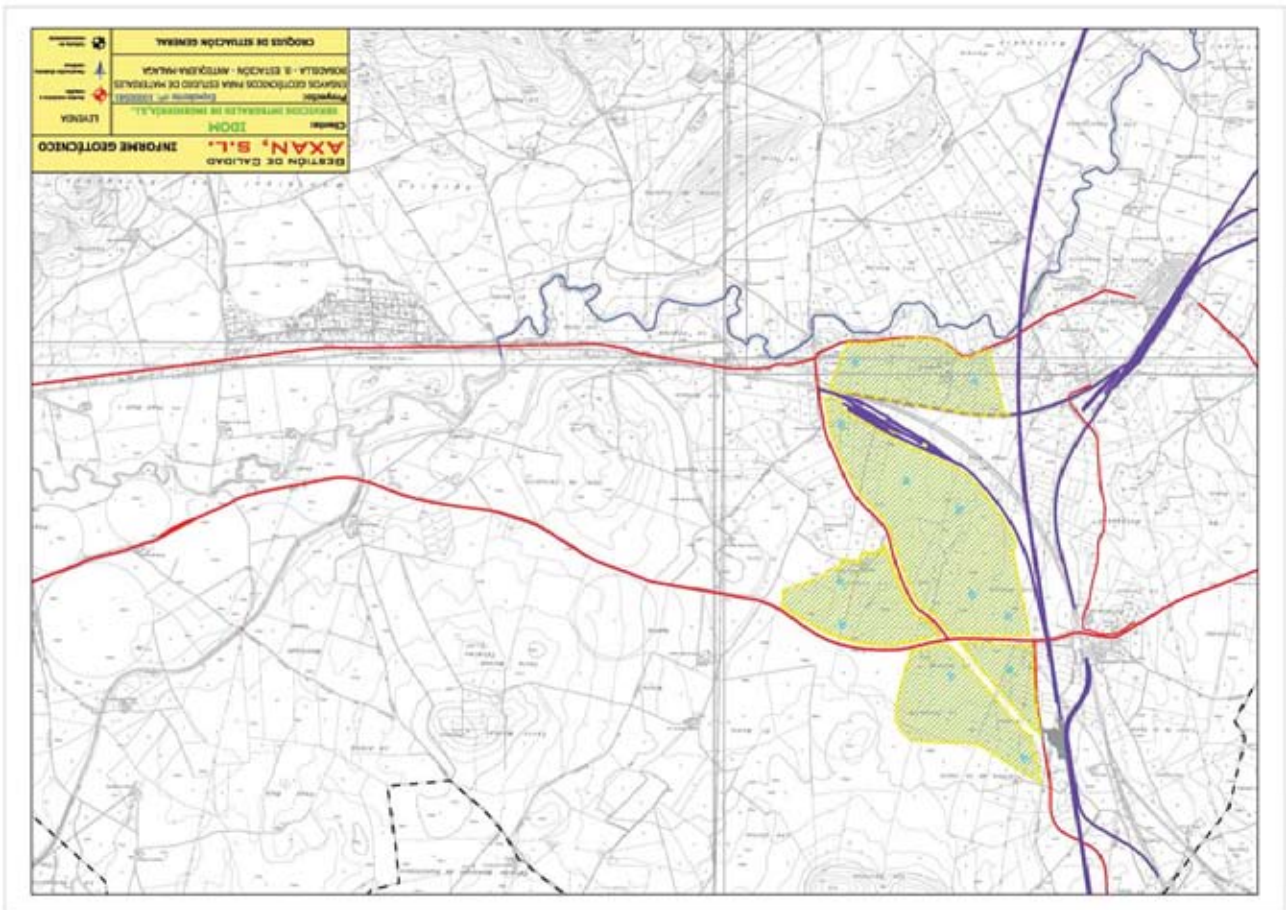
DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE LOS TRABAJOS: TRABAJOS DE LABORATORIO

4.- PLANOS

En este apartado se incluye la documentación en planos facilitada o recopilada, que según disponibilidad se organiza según el siguiente esquema:

PLANOS

- Plano de situación general
- Fotografías aéreas con situación de las investigaciones realizadas



PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

Promotor:



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

TÍTULO:

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA

ANEXO Nº 5. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO PARA LA TERMINAL FERROVIARIA INTERMODAL DEL PUERTO SECTO DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

ORGANISMO:

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCIA

FECHA DE REDACCIÓN: JULIO 2014	EJEMPLAR: 1	TOMO: 1	DE: 3
-----------------------------------	----------------	------------	----------

ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO

00066503

00066503

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO.

PROYECTO DE ACTUACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE INTERÉS AUTONÓMICO DEL ÁREA LOGÍSTICA DE ANTEQUERA.

1. INTRODUCCIÓN

Incluimos a continuación copia digitalizada del documento *"Análisis funcional del emplazamiento seleccionado para la terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)"*, que data de septiembre de 2008, a los efectos oportunos.

ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO.

2

00066503



ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO SELECCIONADO PARA LA TERMINAL FERROVIARIA INTERMODAL DEL

PUERTO SECO DE ANTEQUERA (MÁLAGA)

Sevilla, septiembre de 2008

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. ADMINISTRATIVOS.....	2
2.2. TÉCNICOS.....	2
3. PLANIFICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.....	3
3.1. PLAN ESTRATÉGICO DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE (PEIT 2020), MINISTERIO DE FOMENTO.....	3
3.2. PLAN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA (PISTA 2007-2013), JUNTA ANDALUCÍA.....	6
3.3. LEY 5/2001 REGULADORA DE LAS ÁREAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.....	9
3.4. PLANIFICACIÓN DE TERMINALES DE MERCANCÍAS DE ADIF.....	12
4. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EXISTENTE SOBRE EL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.....	16
4.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.....	16
5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DEL PROYECTO.....	21
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO FÍSICO.....	21
5.2. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS Y FERROVIARIAS. ACTUALES Y FUTURAS.....	23
5.3. SITUACIÓN GEOSTRATÉGICA EN EL CONTEXTO DE ANDALUCÍA.....	29
5.4. POTENCIAL LOGÍSTICO DE ANTEQUERA.....	29

Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)

6. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA PROPUESTA DE LA TERMINAL FERROVIARIA DEL PUERTO SECO DE ANTEQUERA.....	31
6.1. ANÁLISIS FUNCIONAL COMO TERMINAL FERROVIARIA.....	33
6.2. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PUERTO SECO.....	35
6.3. ANÁLISIS DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA TERMINAL FERROVIARIA.....	36
6.4. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LA RED FERROVIARIA DE ADIF.....	37
6.5. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA.....	38
6.6. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LA RED VIARIA DE CARRETERAS.....	39
6.7. SITUACIÓN FRENTE A LOS ITINERARIOS PRINCIPALES DEL TRÁFICO FERROVIARIO DE MERCANCÍAS EN EL FUTURO.....	39
7. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA TERMINAL FERROVIARIA EN OTRAS PARCELAS PRÓXIMAS A LAS ACTUALMENTE PREVISTAS.....	41
7.1. CRITERIOS MÍNIMOS DE LOCALIZACIÓN TENIDOS EN CUENTA.....	41
7.2. PROPUESTAS DE LOCALIZACIÓN DE PARCELAS ALTERNATIVAS.....	42
8. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PARCELAS DE LOCALIZACIÓN DE LA TERMINAL FERROVIARIA DEL PUERTO SECO DE ANTEQUERA.....	49
8.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	50
8.1.1. Objetivo de planificación territorial y urbanístico	50
8.1.1.1. Accesibilidad de las Parcelas.....	50
8.1.1.2. Territorio ocupado por las parcelas y posibilidad de ampliación futura.....	52

Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)



8.1.2. Objetivo de condicionantes técnicos y funcionales.....	54
8.1.2.1. Funcionalidad de la conexión con el resto de la red ferroviaria.....	54
8.1.2.2. Funcionalidad operativa y de explotación de la terminal.....	56
8.1.3. Objetivo facilidades de implantación y económico.....	58
8.1.3.1. Facilidad de implantación de la actuación.....	58
8.1.3.2. Necesidad de otras actuaciones de inversión.....	59
8.2. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN MULTICRITERIO.....	61
8.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE COMPARACIÓN MULTICRITERIO.....	63
9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....	65

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO.

La **Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA)**, dependiente de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, tuvo la iniciativa de realizar el Estudio del **"Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)"**.

Para ello, la APPA, en el mes de abril de 2008, redactó el Pliego de Prescripciones Técnicas que regularían la redacción de este Estudio.

En el mes de mayo de 2008, la empresa consultora INECO presentó oferta económica ante la APPA, para la redacción del Estudio, resultando adjudicatario del mismo

El objeto básico del Estudio se puede describir en los tres siguientes objetivos, cuyo desarrollo se recoge a continuación en el resto de apartados del presente Documento:

- ✓ **Análisis del Marco de la Planificación.**
- ✓ **Características del Ámbito del Proyecto y de su Entorno.**
- ✓ **Análisis Técnico-Funcional del Emplazamiento propuesto.**

Los anteriores objetivos están referidos a la iniciativa de desarrollo de un Puerto Seco en el municipio de Antequera (Málaga).

2. ANTECEDENTES.

Los antecedentes de redacción del presente Documento se pueden clasificar en antecedentes administrativos y técnicos.

2.1. ADMINISTRATIVOS

El antecedente administrativo para la realización del presente Estudio de **"Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)"**, es el Pliego de Prescripciones Técnicas, que fue redactado por la APPA, en el mes de abril de 2008.

2.2. TÉCNICOS

El antecedente técnico para la realización del presente Estudio ha sido la información e instrucciones transmitidas al Consultor INECO, por el técnico Director del Estudio designado por la APPA.

Entre la documentación aportada cabe destacar, el documento **"INFORME TÉCNICO. PUERTO SECO DE ANTEQUERA."**, redactado por la empresa promotora, Puerto Seco de Antequera, S. A.

3. PLANIFICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.

A continuación se recoge un resumen de la planificación y políticas que sobre las infraestructuras del transporte de mercancías y concretamente con la localización de un centro intermodal de mercancías en Antequera está vigente y en desarrollo en las diferentes administraciones públicas en las que recae su titularidad y responsabilidad.

Este análisis se ha realizado desde el ámbito administrativo más general de la planificación del transporte, al ámbito más particular o local y teniendo en cuenta en todo momento como referencia del análisis el ámbito físico y técnico ferroviario de la actuación que se quiere analizar.

3.1. PLAN ESTRATÉGICO DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE (PEIT 2020). MINISTERIO DE FOMENTO.

Teniendo en cuenta los objetivos y las opciones estratégicas definidas por el **Plan Estratégico de Infraestructuras del Transporte, realizado por el Ministerio de Fomento, PEIT 2020**, la política estatal de infraestructuras y servicios de transporte se ajustará en los próximos años a las siguientes directrices de actuación.

1. Visión unitaria de las infraestructuras y servicios (intermodalidad).
2. Equilibrio territorial y mejora de su accesibilidad.
3. Mejora del sistema de transporte de mercancías y de su inserción internacional.

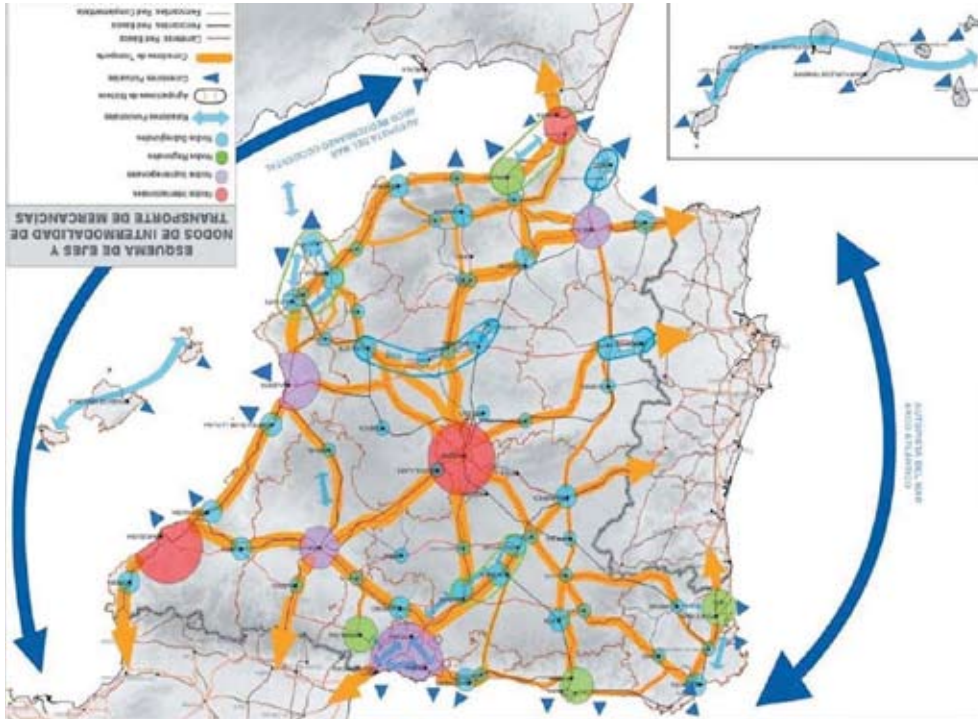
Entre ellas cabe destacar lo siguiente:

- ✓ Desarrollo de la potencialidad del entorno del Estrecho de Gibraltar como nodo del transporte internacional.

- ✓ Desarrollo de las infraestructuras complementarias de apoyo al transporte intermodal mediante la mejora de la capacidad intermodal de los puertos y de sus accesos ferroviarios.
- ✓ Estructuración del conjunto del sistema logístico y de transporte de mercancías en torno a una red de nodos regionales, plenamente integrados en el territorio.
- ✓ Fortalecimiento del papel internacional de los agentes de la cadena logística.

Todos estos aspectos, anteriormente señalados en el PEIT, están en coherencia con el desarrollo de una actuación de Puerto Seco en Antequera, ya que esta nueva actuación:

- ✓ Favorece la intermodalidad.
- ✓ Puede favorecer el funcionamiento de los hinterlands de los puertos de Málaga y Algeciras.
- ✓ Puede estar conectado con facilidad a los ejes ferroviarios internacionales.
- ✓ Podría estar integrado en la red de nodos locales del transporte de mercancías previstas e indicadas en la figura de la página siguiente procedente del PEIT.



Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)

3.2. PLAN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA (PISTA 2007-2013). JUNTA ANDALUCÍA.

El **Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2007-2013 (PISTA 2007-2013)** tiene como principal y más directo antecedente al **Plan Director de Infraestructuras de Andalucía 1997-2007 (PDIA 1997-2007)**.

Uno de los protagonistas principales del salto producido entre una situación de relativo aislamiento, en el que se encontraba Andalucía en tiempos pasados y el actual nivel de integración cabe atribuirse, sin ninguna duda a este Plan Director, cuyas principales realizaciones y logros han sido las siguientes:

- ✓ Se definió la **Red de Áreas Logísticas de Andalucía** en el entorno de los grandes puertos de interés general, con la puesta en marcha de actuaciones destacadas como la ZAL del Campo de Gibraltar o Las Aletas en la Bahía de Cádiz. El desarrollo de esta red incorpora la mejora de sus conexiones con las redes terrestres de transporte.
- ✓ En el interior, la red se ha definido, igualmente mediante la configuración de **nodos logísticos en los principales ámbitos urbanos y en la confluencia de las redes viarias y ferroviarias de gran capacidad**, en los que se han puesto en marcha iniciativas para crear CTM.
- ✓ Se ha puesto en marcha la **Ley 5/2001**, de 4 de junio, por la que se regulan las áreas de transporte de mercancías en la Comunidad Autónoma de Andalucía, clasificando los diferentes tipos de áreas según su naturaleza, ámbito y carácter de la iniciativa.

Según lo expuesto anteriormente, la nueva actuación del Puerto Seco de Antequera es coherente con lo desarrollado por el anterior Plan Director y el vigente **Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del**

Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)



Transporte en Andalucía 2007-2013 (PISTA 2007-2013), ya que favorecería la consecución de los siguientes objetivos:

- ✓ Consolidar un sistema intermodal de transporte de mercancías y especialmente el uso del transporte ferroviario.
- ✓ Desarrollar el sistema de áreas logísticas de Andalucía como red interconectada de nodos multimodales. (Véase gráfico de la página siguiente). Concretamente formaría parte del Nodo Interior logístico del Área Interior de Andalucía.
- ✓ Favorecería la accesibilidad del territorio y concretamente permitiría la conexión exterior con el sistema logístico, ya que se situaría junto al Eje Central de Andalucía, dando soporte especialmente al corredor transeuropeo Algeciras-Madrid-París.



3.3. LEY 5/2001 REGULADORA DE LAS ÁREAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.

La Ley 5/2001, de 4 de junio, regula las áreas de transporte de mercancías en la Comunidad Autónoma de Andalucía y las clasifica según diferentes tipos de áreas en función de su naturaleza, ámbito y carácter de la iniciativa.

La Ley parte de un concepto amplio de áreas de transporte de mercancías como **"zonas debidamente delimitadas, integradas por espacios continuos o discontinuos, destinadas a prestar servicios a los usuarios y a las empresas del sector del transporte, así como a facilitar la localización de éstas, en el ámbito de las cuales los distintos operadores pueden realizar, autónoma, conjunta o coordinadamente, actividades relativas al transporte, a la logística y a la distribución y contratación de mercancías"**, las cuales son concebidas con un carácter público, por lo que podrán ser utilizadas por cualquier transportista legalmente establecido.

Para ello se distinguen dos clases de áreas de transporte de mercancías en función de su nivel de complejidad y del grado de participación en las mismas de las empresas del sector del transporte y de la Administración Pública: **Los centros y las estaciones de transporte de mercancías.**

Los primeros disponen de zonas complementarias de titularidad privada destinadas al establecimiento de aquellas empresas, además de una zona dotacional pública de dominio y uso público destinada a la prestación de servicios públicos al sector, mientras que las segundas disponen tan sólo de dicha zona dotacional.

La Ley contiene, también, la regulación de la promoción y establecimiento de los centros y estaciones de transporte de mercancías, atribuyendo un papel decisivo a los órganos competentes de la Comunidad Autónoma en relación con los centros y, especialmente, cuando éstos tienen carácter regional, y también, pero

en menor medida, en relación con las estaciones de carácter supramunicipal.

La Ley regula la gestión de las áreas de transporte de mercancías estableciéndose que la dirección y control de las mismas, el mantenimiento y conservación de sus obras, infraestructuras e instalaciones, así como la gestión de sus dotaciones y servicios, corresponden a la **instancia pública** bajo cuya titularidad y responsabilidad se desarrolle su promoción, establecimiento y construcción, sin perjuicio de las fórmulas que se ofrecen de participación de la empresa privada y otras entidades públicas en el desarrollo de dichas funciones.

En la Disposición Adicional Segunda de la Ley se contempla la ampliación del objeto social de la Empresa Pública de Puertos de Andalucía a la gestión de las áreas de transporte de mercancías, con lo que la Administración del transporte de la Junta de Andalucía se verá muy reforzada instrumentalmente en orden al desarrollo de sus políticas de fomento y promoción de las áreas de transporte de mercancías y, especialmente, para la gestión de los centros de transporte de mercancías de interés autonómico.

En relación con lo anteriormente expuesto sobre la Ley 5/2001, la nueva infraestructura del Puerto Seco de Antequera, dadas sus características técnicas y de disponer de zona logística se debe considerar dentro de la categoría de **centro de transporte de mercancías**. Si además se tiene en cuenta la Planificación existente y su ámbito de influencia, el Puerto Seco de Antequera puede ser catalogado como **centro de transporte de mercancías de interés autonómico** ya que su implantación, además de poder obedecer objetivos puramente sectoriales de política de transporte y de orden local, contribuye de modo decisivo a estructurar y fomentar el desarrollo regional, por favorecer la intermodalidad del sistema regional de transportes, su función integradora de los centros de la economía andaluza en las redes logísticas nacionales e internacionales, la fijación de actividades productoras de valor añadido,

la atracción de operadores, y cualesquiera otras circunstancias o factores que resulten principalmente determinantes de aquel desarrollo.

En los **centros de transporte de mercancías de interés autonómico**, la iniciativa para la promoción y establecimiento de las áreas de transporte de mercancías corresponderá a los órganos competentes de la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía y a las Entidades Locales interesadas, sin perjuicio de la cooperación de otras **entidades públicas y privadas**. Dicha iniciativa será ejercida, de oficio o a instancia de otras entidades públicas o particulares interesados en la misma, con sujeción en todo caso a lo regulado en la propia Ley 5/2001.

La aprobación del planeamiento territorial o urbanístico preciso para la implantación de un **centro de transporte de mercancías de interés autonómico** implicará la declaración de utilidad pública de las obras y la necesidad de ocupación de los terrenos y edificios correspondientes, pudiendo la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía asumir la condición de Administración actuante, acordar expropiaciones urbanísticas y proceder al desarrollo de cualquier sistema de actuación urbanística.

A estos efectos, la Consejería de Obras Públicas, previo informe de las Entidades Locales afectadas, delimitará **áreas de reserva de terrenos** para su expropiación y para el ejercicio por la Comunidad Autónoma de los derechos de tanteo y retracto, así como unidades de ejecución, conforme al procedimiento establecido en la legislación urbanística.

Finalmente, cabe exponer que **la dirección y control de las áreas de transporte de mercancías, el mantenimiento y conservación de sus obras, infraestructuras e instalaciones, así como la gestión de sus dotaciones y servicios, corresponde a la Administración o entidad pública bajo cuya titularidad y responsabilidad se desarrolle su promoción, establecimiento y construcción, sin perjuicio de que aquellas puedan confiar el desarrollo efectivo de dichas funciones a otras entidades públicas o privadas, conforme a la legislación vigente.**

Cuando ocurran estos últimos casos, la promoción y gestión de estos centros se actuará a través de las fórmulas consorciales o asociativas de

carácter público o privado, previstas en las normas reguladoras del sector público de la Comunidad Autónoma y demás legislación aplicable.

Los terrenos dotacionales incluidos en el centro de transporte de interés autonómico se integrarán en el dominio público de la Comunidad Autónoma y estarán adscritos a la entidad que se señala en la disposición adicional segunda de la presente Ley, la cual podrá, a su vez, ceder su uso a las entidades mercantiles dependientes de ella y a sus concesionarias. Cuando se recurra a consorcios para la gestión de estos centros, podrán adscribirse a éstos las áreas dotacionales incluidas en los mismos, en los términos previstos en el correspondiente convenio.

En el caso de la nueva actuación del Puerto Seco de Antequera, dada su características es necesario tener en cuenta todo lo anterior.

3.4. PLANIFICACIÓN DE TERMINALES DE MERCANCÍAS DE ADIF.

En la actualidad la entidad pública estatal **Administración de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)** está definiendo el **"Plan Estratégico de Terminales de Mercancías"**.

La **Declaración sobre la Red del ADIF** (Actualización 2007), recoge, a nivel nacional, 104 Terminales ADIF de Mercancías, de las que nueve forman tres Complejos que se gestionan de forma unitaria (dos en Madrid y uno en Valladolid).

Entre estas terminales de mercancías se encuentra la **estación de Bobadilla**, cuya explotación está asignada a la Dirección Ejecutiva de Terminales ADIF.

En estos Terminales e Instalaciones se conecta un gran número de Apartaderos de otros Agentes Públicos y Privados, que acceden hacia/desde la **Red Ferroviaria de Interés General (REFIG)**.



En la página siguiente se recoge la figura en la que se ubican los principales terminales ferroviarios de ADIF, y en la que se puede apreciar como el de la **estación de Bobadilla** es el más próximo a la ubicación propuesta para el Puerto Seco de Antequera.

El **Plan Estratégico de Terminales ADIF** responde a la necesidad de ordenar a medio y largo plazo las actividades del ADIF en esta materia y se enmarca en las determinaciones del Plan Estratégico de Infraestructuras (PEII) y de sus Planes Sectoriales de desarrollo, así como en las líneas directrices del Plan Estratégico del ADIF, para ello el Plan Estratégico de ADIF clasifica las Terminales en los siguientes tres Tipos Básicos:

A. Terminales Intermodales

Son aquellas Terminales de ADIF cuyas Actividades dominantes son las siguientes:

- ✓ Manipulación de UTLs.
- ✓ Prestación o integración de superficies para Actividades logísticas y Almacenamiento y para Carga/Descarga de Vagón Completo.
- ✓ Operaciones de acceso y maniobras correspondientes.

B. Terminales de Acceso y Tratamiento de Trenes

Son Terminales de Acceso y Tratamiento de Trenes del ADIF aquellas cuyas Actividades dominantes son las siguientes:

- ✓ Operaciones de acceso a Instalaciones ajenas de Carga/Descarga, incluidas sus maniobras necesarias.
- ✓ Maniobras con objeto o intencionalidad propios (Ordenación/Clasificación, Cambios de material, Cambios de estacionamiento, etc.).
- ✓ Estacionamiento de trenes al servicio de la Gestión de la Circulación de ADIF.



C. Terminales Múltiples

Son Terminales Múltiples del ADIF aquellas que desarrollan simultáneamente volúmenes significativos de:

- ✓ Actividades intermodales y Prácticas Logísticas.
- ✓ Actividades de Acceso y Tratamiento de Trenes.

Según lo anteriormente expresado, la **estación de Bobadilla** existente y próxima a la zona de ubicación del Puerto Seco de Antequera, está clasificada por ADIF como **Terminal de Acceso y Tratamiento de Trenes**. Estas terminales son necesarias para asegurar la participación del Ferrocarril en Cadenas de Transporte Puerta a Puerta, fundamentalmente cuando se trata de mercancía convencional.

Para el caso concreto del Puerto Seco de Antequera, su proximidad a la estación de Bobadilla, está de acuerdo a la Planificación realizada por ADIF, si bien sería deseable que el acceso de los trenes a la **Red Ferroviaria de Interés General ferroviaria (REFIG)** se realice mediante la estación de Bobadilla, que con toda seguridad y otros condicionantes técnicos y económicos puede ser exigido por Dirección de Circulación Ferroviaria de ADIF.

4. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EXISTENTE SOBRE EL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

4.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

El Ayuntamiento de Antequera, aprobó inicialmente durante el mes de julio de 2008, la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Antequera.

La revisión realizada está basada en el desarrollo sostenible y equilibrado, como medio de incrementar la calidad de vida en el municipio y fortalecer los servicios públicos y los derechos sociales.

El PGOU de Antequera se ha revisado teniendo en cuenta la consideración de Antequera como **Ciudad Media de Andalucía**, y que según el POTa se incluye en la estructura de la Red de **Ciudades Medias de Interior**.

En el núcleo urbano de Antequera está prevista su ampliación con sectores de suelo residencial, completando y sellando su perímetro norte y sur, y extendiendo la ciudad por el oeste.

En cuanto a los núcleos de población anejos, en Bobadilla Estación, Bobadilla y Colonia Santa Ana se plantea un importante crecimiento industrial, sobre todo con el **Puerto Seco**, así como moderadas ampliaciones residenciales que se dirigen a atender las demandas de las nuevas instalaciones programadas.

Entre los sectores industriales y logísticos se plantean principalmente como ampliación de los asentamientos industriales existentes: el actual **Parque Empresarial (PEAN)**, que se amplía hasta el nuevo trazado del ferrocarril del AVE, el Centro Logístico de Antequera, que también se amplía hasta la A-45, y el **Puerto Seco**, que contempla también suelo no sectorizado.

En la vigencia del nuevo PGOU, prevista para los próximos ocho años, se prevé la construcción de 6.300 viviendas y 2,2 millones de metros cuadrados de suelo productivo, más otros 6,7 millones de reserva como no sectorizado. Las áreas de oportunidad con interés autonómico son el **Puerto Seco**, el aeropuerto, un área turística y otra de servicio para la autopista de Las Pedrizas.

En las páginas siguientes se recoge documentación gráfica obtenida de los planos del propio Plan General y que hacen referencia a la zona de ubicación del Puerto Seco de Antequera y a la planificación urbanística del núcleo urbano de Bobadilla-Estación.

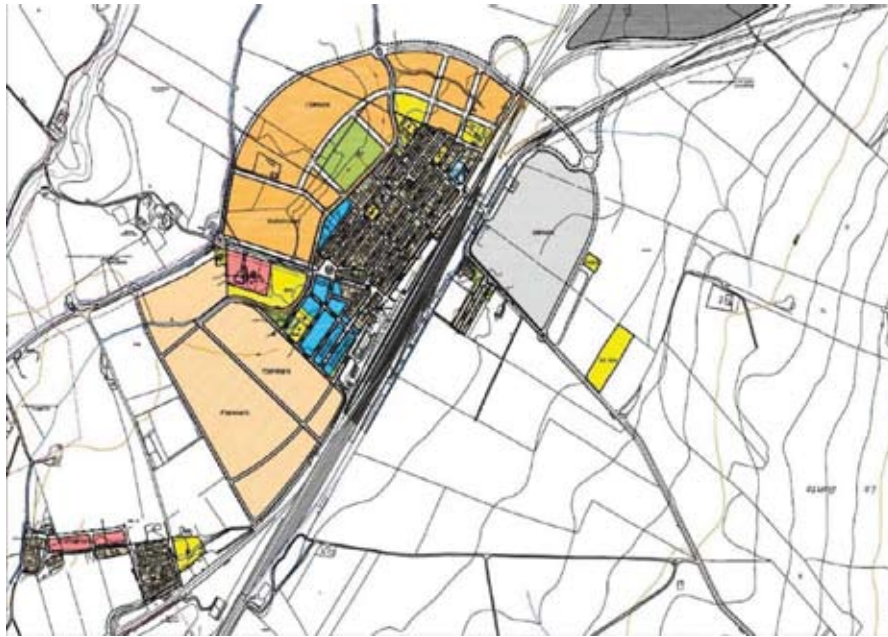
También se recoge la red viaria de la variante de la carretera local que da acceso a este núcleo urbano con Antequera y la carretera de la Red Intercomarcal de la Junta de Andalucía A-384.

Localización del Puerto Seco de Antequera recogida en el PGOU de Antequera

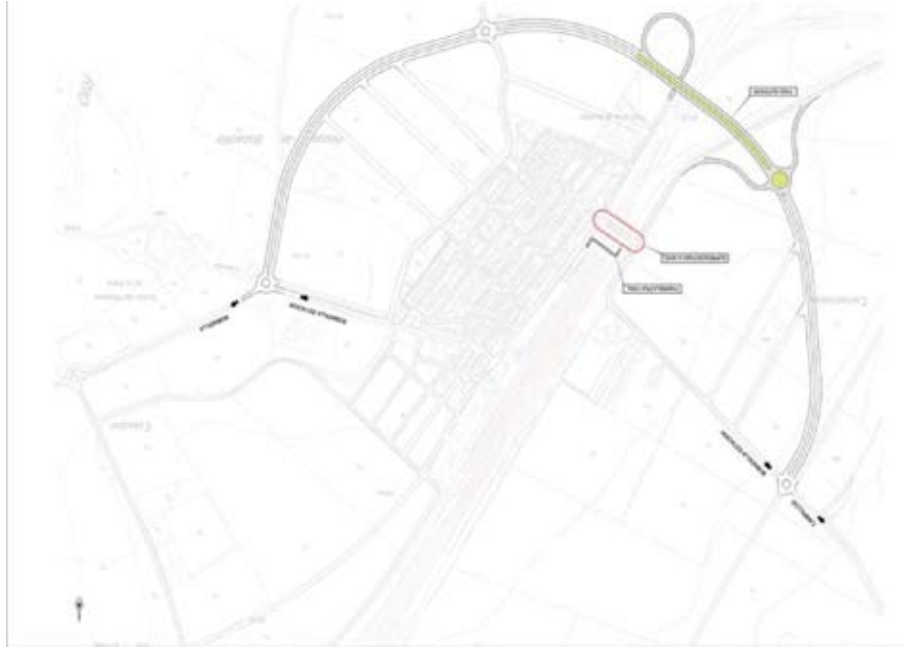




**Propuesta de calificación y usos del suelo en el núcleo Bobadilla-
Estación propuesta por el PGOU de Antequera**



**Propuesta de la variante de carretera del núcleo Bobadilla-Estación
propuesta en el PGOU de Antequera**



5. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DEL PROYECTO

El ámbito del proyecto del Puerto Seco de Antequera, se localiza en el municipio de Antequera, que está integrado en la comarca de su mismo nombre la cual participa de dos de las grandes unidades que estructuran el relieve andaluz: las Cordilleras Subbéticas y el Surco Intrabético.

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MEDIO FÍSICO.

El elemento natural más representativo de esta comarca es, sin duda, la Depresión de Antequera, integrada en el denominado Surco Intrabético que se corresponde con un "rosario" de pequeñas depresiones interiores formadas por materiales miocenos y cuaternarios y que empieza en la provincia de Murcia con el Campo de Lorca, se continúa por la de Granada con las hoyas de Baza, Guadix y la Vega de Granada y termina en la provincia de Málaga con las Depresiones de Antequera, Campillos y Ronda.

El municipio de Antequera se sitúa en el centro geográfico de la mitad sur de Andalucía, entre la Depresión Bética al Norte y las Cordilleras Béticas al Sur. En concreto se sitúa en el Surco Intrabético al que aporta una de sus depresiones: la Vega de Antequera.

Respecto al ámbito provincial y comarcal su situación es igualmente privilegiada al situarse en el centro neurálgico de las comunicaciones de la provincia y de las relaciones de ésta con el resto del país (exceptuando las relaciones costeras).

El sistema de asentamientos del municipio está basado en la existencia de un núcleo principal, Antequera, que, con 33.464 habitantes, aglutina el 80 % de la población total, y al que hay que añadir una serie de entidades de población menores.

Entre estas poblaciones menores se encuentran las de Bobadilla, Bobadilla-Estación y Colonia de Santa Ana que están muy próximas a la ubicación propuesta para el Puerto Seco de Antequera.

El núcleo de Antequera constituye el núcleo principal del municipio pudiéndose considerar como una ciudad de gran importancia dentro de la región andaluza que tiene además la cualidad de estar situada en un cruce natural de caminos.

El **núcleo de Bobadilla-Estación**, que está próximo a la zona de Estudio surge con el trazado del ferrocarril en el siglo XIX y desde entonces su importancia y desarrollo ha ido en aumento ya que su creación respondió a las necesidades surgidas de la ejecución de un nudo ferroviario de gran importancia del que parten vías férreas hacia Córdoba, Sevilla, Málaga, Granada y Algeciras. Por ello su estructura urbana responde también a estos condicionantes resultando una estructura muy compacta y ordenada sobre la diretriz que constituye la estación de ferrocarril. Además del núcleo principal, existe también una barriada separada de él denominada Ortiz Recio y un pequeño grupo de viviendas (en dos bloques de tres y cuatro plantas respectivamente) situados al otro lado del ferrocarril.

Debido a su origen ligado al nudo del ferrocarril su función básica es precisamente la de albergar los servicios e infraestructuras de apoyo necesarias para aquél entre los que destaca la Estación. Además de ello el núcleo, al igual que el resto de los asentamientos secundarios, juega el papel de residencia de la población rural que cultiva el espacio agrícola de su entorno. Su ligazón al ferrocarril le ha proporcionado el mantenimiento de su población parte de la cual está muy ligada al trabajo que ofrece el mismo.

El núcleo de **Bobadilla-Población**, está también situado en las proximidades de la zona de Estudio, cuyo origen está en un antiguo señorío. Tiene una trama urbana y unas tipologías típicamente rurales. Debido a su escasa entidad urbana y al mantenimiento de su población sin crecimiento no presenta tampoco tensiones urbanísticas.

La **Colonia de Santa Ana** es una pequeña agrupación rural situada junto a la carretera de Campillos.

5.2. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS Y FERROVIARIAS. ACTUALES Y FUTURAS.

La situación geográfica del municipio de Antequera, asentado sobre un paso natural entre la costa y el interior y entre la Baja y la Alta Andalucía, ha determinado que gran parte de los grandes ejes viarios de relación interregional y nacional se localicen en él convirtiéndolo en un importantísimo cruce de caminos.

Esta situación de encrucijada ha sido una constante histórica si bien recientemente se ha visto muy reforzada con la construcción de las autovías.

Como ejes estructurantes de la red viaria, existentes en el entorno de Antequera se pueden destacar la **autovía A-92**, eje que, apoyado en el corredor del Guadalhorce, atraviesa la Vega en dirección a Sevilla por el noroeste y en dirección a Granada por el este.

Antequera ocupa una posición central entre los principales centros andaluces y el exterior lo que le confiere una centralidad importante que, con la construcción de la autovía A-92 y su conexión cerca de la ciudad con la Autovía de las Pedrizas-Málaga le hace configurarse como un punto geográfico de comunicaciones más relevante de lo que ya era de tal manera que, al ser uno de los ejes de transporte rápido más importantes de Andalucía, su paso por el municipio no hace sino reconducir hacia este punto muchos de los tráficos existentes.

Otro de los ejes más importantes lo constituye la Autovía de las Pedrizas-Málaga, que en gran parte supone el desdoblamiento de la antigua carretera N-331 (Córdoba-Málaga). Este eje es actualmente el principal itinerario de acceso a la Costa del Sol, y a Málaga en concreto, desde el interior.

Además de estos dos grandes ejes cabe esperar que pronto sea también realidad la finalización de la autovía Córdoba-Antequera que vendría a completar la red viaria que permita a Antequera estar conectada por autovía con Sevilla, Málaga, Córdoba y Granada. Su

recorrido dentro del municipio seguirá en parte la actual cita. N-331 debiendo desviarse para enlazar con la A-92 en el mismo nudo que ésta enlaza con la autovía de las Pedrizas-Málaga lo que convertirá a este punto en un área de oportunidad para el suelo industrial del Centro Logístico actual.

La red viaria principal se completa dentro del municipio con:

- ✓ La Autovía Las Pedrizas-Salinas (A-359).
- ✓ La carretera N-331 de la Red de Interés General del Estado.
- ✓ La carretera A-382 de la Red Básica Andaluza.

La carretera N-331 constituye actualmente el eje básico de relación con Córdoba y Málaga estando convertida ya en autovía gran parte de la misma. La A-382 parte de la A-92 hacia Campillos permitiendo una estrecha relación de esta subcarretera con la ciudad de Antequera.

La actuación del Puerto Seco de Antequera dispone de acceso directo con esta carretera A-384, en las proximidades de la nueva estación de Santa Ana, que fue realizada con motivo de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

Dentro de la red intercomarcal se incluyen:

- ✓ La **carretera A-343**, que permite el acceso a la ciudad desde la A-382 y desde la A-92 cuando se accede desde Sevilla y además comunica la ciudad con la comarca del Valle del Guadalhorce a través del Valle de Abdalajís.
- ✓ La **carretera A-354**, que une Antequera con la Autovía Antequera-Las Pedrizas.

La mejora y actuación de esta red pasa por los desdoblamientos de sus calzadas para su conversión en autovías.

Esta red se completa con varias carreteras locales que presentan gran densidad en la zona de la Vega si bien están implantadas por todo el



territorio de manera que enlazan y dan acceso a todos los núcleos urbanos existentes aunque algunas de ellas presentan serias deficiencias.

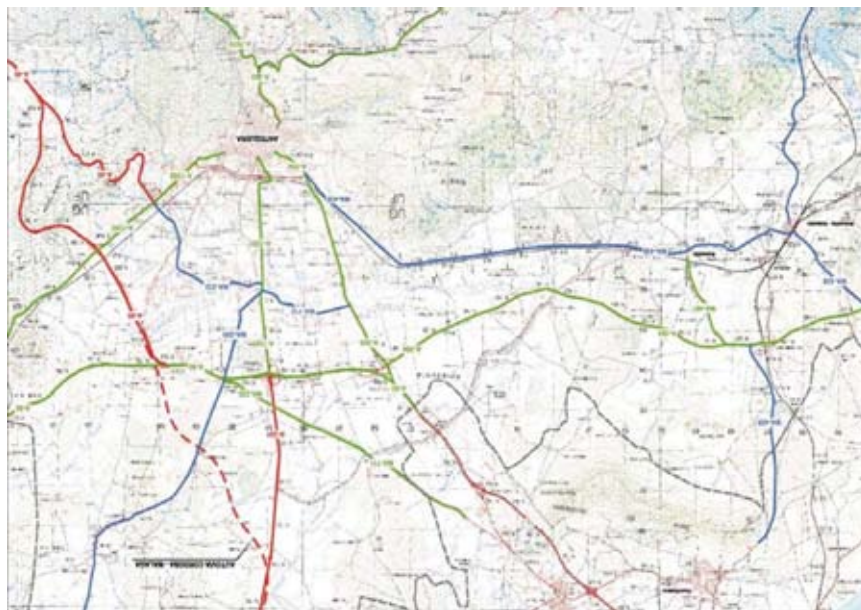
En cuanto a la red ferroviaria hay que decir que ésta no ha tenido históricamente una incidencia directa muy importante en la ciudad aunque de todos es conocida la importancia estratégica que supone Bobadilla-Estación como nudo ferroviario desde donde parten las vías hacia Algeciras, Granada, Málaga y Córdoba.

No obstante la situación marginal de Antequera respecto a los flujos ferroviarios, que se arrastra desde que se decidió alejar el ferrocarril de la ciudad cuando se ejecutó en el siglo pasado, va a ser radicalmente modificada al estar en proyecto la ejecución de una línea de alta velocidad desde Antequera hasta Granada además de la que ya ejecutada de Córdoba a Málaga.

Se estima que estas nuevas líneas ferroviarias, junto con la actual estación del AVE de Santa Ana y la que se realizará para dar servicio al núcleo de Antequera, constituyen un hito en la historia de la ciudad por lo que ello conlleva en cuanto al desarrollo económico y social de la misma.



Red Viaria en la zona de Estudio



00066503

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES



Red Viaria en el entorno del núcleo principal de Antequera



Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES



Red Viaria entre la zona del Puerto Seco y la población de Antequera



Análisis Funcional del Emplazamiento seleccionado para la Terminal ferroviaria intermodal del Puerto Seco de Antequera (Málaga)

5.3. SITUACIÓN GEOESTRATÉGICA EN EL CONTEXTO DE ANDALUCÍA.

La ciudad de Antequera está situada en el principal cruce de caminos de Andalucía, el cual ha sido históricamente, y lo es en la actualidad, un paso obligado de viajeros.

Por su estratégica situación, enclavada en el centro geográfico de la región, a distancias prácticamente equidistantes, que pueden recorrerse en un corto espacio de tiempo, de las principales capitales del sur de España, se le ha considerado como "el corazón de Andalucía".

Esta situación geoestratégica dentro del contexto andaluz se ha visto recientemente reforzada con la construcción de las autovías que convergen en un punto próximo en donde también convergerá la nueva Autovía Córdoba-Antequera.

Ello, unido a la mejora de la red ferroviaria, con las líneas de alta velocidad hacia Málaga y hacia Granada; hacen de este municipio y de su comarca en general una de las mejores comunicadas de Andalucía, muy próxima a diferentes puertos y aeropuertos, lo cual supone en conjunto uno de los puntos de mayor interés para el desarrollo económico de la zona así como su primera y más importante "oportunidad territorial".

5.4. POTENCIAL LOGÍSTICO DE ANTEQUERA.

Dos millones y medio de metros cuadrados de **suelo industrial**, homologado y en el corazón del mayor nudo de comunicaciones de Andalucía convierten a Antequera en la plataforma logística de la comunidad autónoma.

Autovías, líneas ferroviarias de mercancías, el AVE y polígonos industriales forman un conjunto de elementos que proyectan Antequera hacia su conversión en una de las más importantes ciudades medias del sur de España.

El **Parque Empresarial de Antequera (PEAN)** dispone de 600.000 metros cuadrados y ha resultado todo un éxito de ocupación por parte de numerosas empresas.

Junto al PEAN se ha establecido **Negocity**, que con otros 600.000 metros cuadrados está dando sus primeros pasos pero ya tiene comprometido un alto porcentaje de sus parcelas industriales. A escasa distancia, el **Polígono Industrial**, que fue la primera área de este tipo que se creó en el municipio, tiene 200.000 metros cuadrados y en él se asientan más de 200 empresas.

El **Centro Logístico** comprende 600.000 metros cuadrados en su primera fase y llegará a los dos millones de metros cuadrados cuando esté desarrollado completamente. Sus parcelas contienen naves de última generación, preparadas para actividades logísticas diversas, así como oficinas dotadas con los últimos avances tecnológicos. También contará con un hotel, zona de lavado y parking para camiones, área de servicio y equipamientos sociales, comerciales y deportivos.

La proliferación de empresas que se establecen en Antequera tienen muy en cuenta las facilidades que se les presentan en el ámbito de los **comunicaciones**, pues los principales mercados andaluces se sitúan a distancias de a lo sumo una hora.

Por carretera, el municipio está surcado por la A-92 y la autovía de Málaga, a las que pronto se añadirán la Córdoba-Antequera y la autopista de Las Pedrizas.

Por tren, el tradicional nudo ferroviario de Bobadilla Estación está llamado a ser uno de los más importantes del país, pues junto a él se asentará el **Puerto Seco de Antequera**. De esta forma, Bobadilla podría pasar a formar parte de un eje de transporte de mercancías que irá desde el puerto de Algeciras hasta Centroeuropa.



6. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA PROPUESTA DE LA TERMINAL FERROVIARIA DEL PUERTO SECO DE ANTEQUERA.

En el presente apartado se realiza un análisis funcional del emplazamiento de la parcela propuesta para la Terminal ferroviaria intermodal, que está incluida en la Actuación del Puerto Seco de Antequera.

Como fuente de información se ha partido del documento **"INFORME TÉCNICO. PUERTO SECO DE ANTEQUERA."**, aportado por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

El Puerto Seco de Antequera, es un recinto industrial dentro del cual están recogidas todas las actividades relativas a la logística, al transporte y a la distribución y producción de mercancías.

La actuación completa del Puerto Seco, cuenta con dos sectores de urbanización en las proximidades de la nueva línea de alta velocidad Córdoba-Málaga, junto a la estación de Santa Ana y junto a la carretera A-384, de la Red Básica de la Junta de Andalucía, de Arcos de la Frontera a Antequera, que lo divide en dos sectores.

En la **Figura 1**, se recoge copia del plano de la superficie de ocupación de la Actuación Puerto Seco de Antequera. En la **Figura 2**, se recoge su integración en un fondo ortofotográfico.

En la **Figura 3**, se recoge una ortofoto del área de estudio en el que se identifica la red ferroviaria actualmente existente.

El **Sector 1**, está situado al Norte de la carretera A-384 y cuenta con una superficie total aproximada de 186.01 hectáreas, habiéndose previsto el uso de su suelo para las actividades: comercial, empresarial y equipamiento.

El **Sector 2**, está situado al Sur de la carretera A-384 y por su lado Oeste tiene como lindero las instalaciones ferroviarias de mantenimiento y

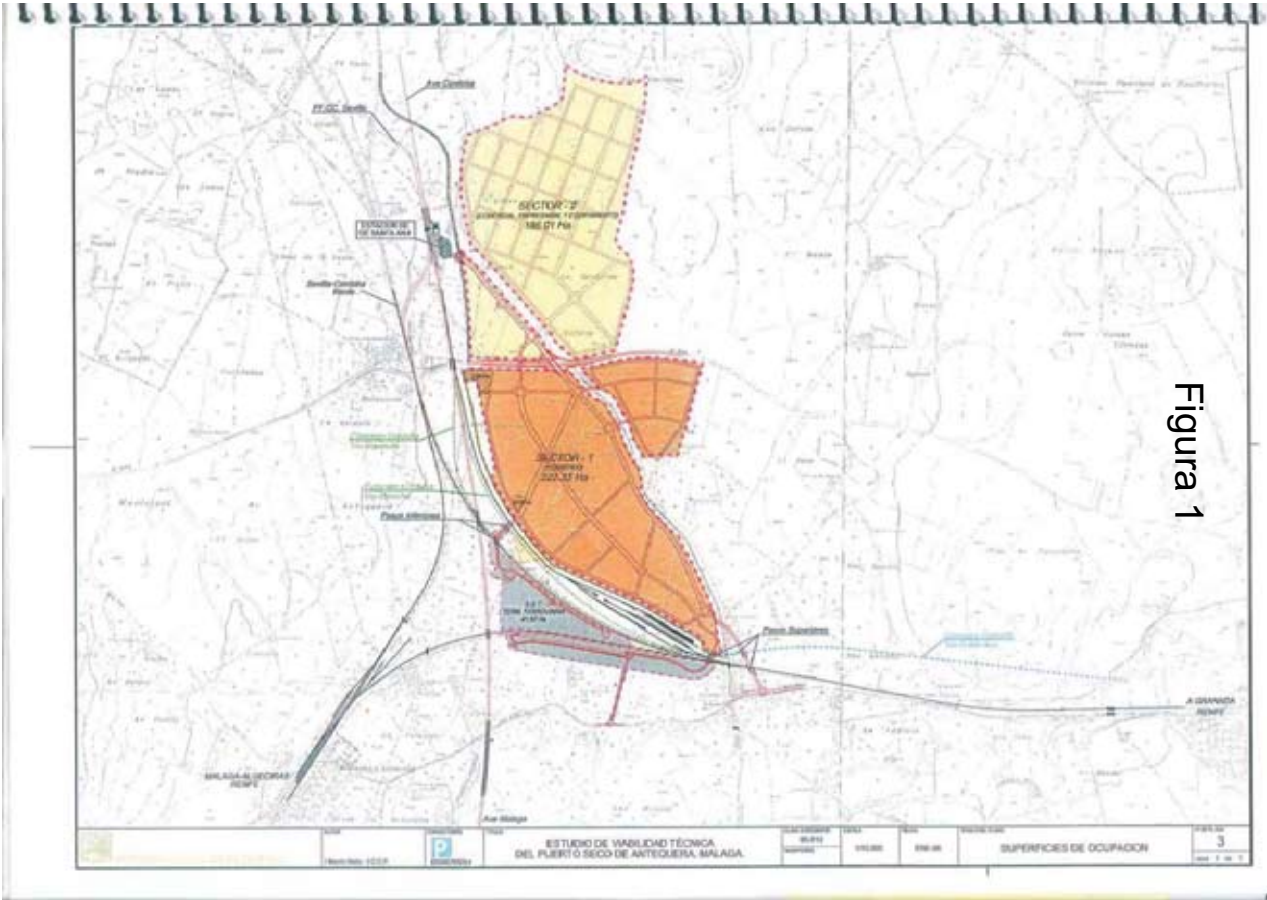


Figura 1



Figura 3: Vista General del Triángulo Ferroviario de Bobadilla



Vista General de la Actuación Urbánica del Puerto Seco de Antequera

Figura 2:

00066503



suministro de materiales; para las líneas de alta velocidad de ADIF en la zona Sur. Este Sector 2, cuenta con una superficie aproximada de 222,35 hectáreas y su suelo está previsto para la actividad logística.

Al Sur del Sector 2, se encuentra otra actuación calificada como Sistema General Técnico, que dispone de una superficie total aproximada de 41,92 hectáreas y en la que se prevé instalar la nueva **Terminal ferroviaria** del Puerto Seco de Antequera, que está asociada al uso logístico del Sector 2.

Esta actuación, calificada como Sistema General de Transporte (SGT), está formada, a su vez, por dos parcelas, ya que está dividida por la actual línea de ferrocarril de Bobadilla a Granada.

El desarrollo de la actuación del la nueva Terminal ferroviaria está prevista en dos fases, según se puede comprobar en las **Figuras 4, 5 y 6**.

Fase 1:

Que se corresponde con el desarrollo de la parcela que está situada al Sur del ferrocarril Bobadilla-Granada, colindante, por tanto, con éste y entre aproximadamente el cruce a desnivel con la nueva línea de alta velocidad Córdoba-Málaga y la conexión de la línea Bobadilla-Granada con la línea ferroviaria Sevilla-Granada (del Eje Ferroviario Transversal de Andalucía) en el apeadero sin servicio al público de Las Maravillas.

En esta parcela se ha previsto en líneas generales una playa para el tráfico intermodal con camiones de 750 m de larga por 30 m de anchura con dos vías a cada lado de la playa y escapes adicionales para dar salida a las locomotoras o equipos de tracción, en el caso de trenes de longitud inferior a los 750 m.

La conexión ferroviaria con plena vía general de la línea Bobadilla-Granada, está prevista en zona de trazado en curva, coincidiendo aproximadamente bajo la estructura de paso a desnivel con la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

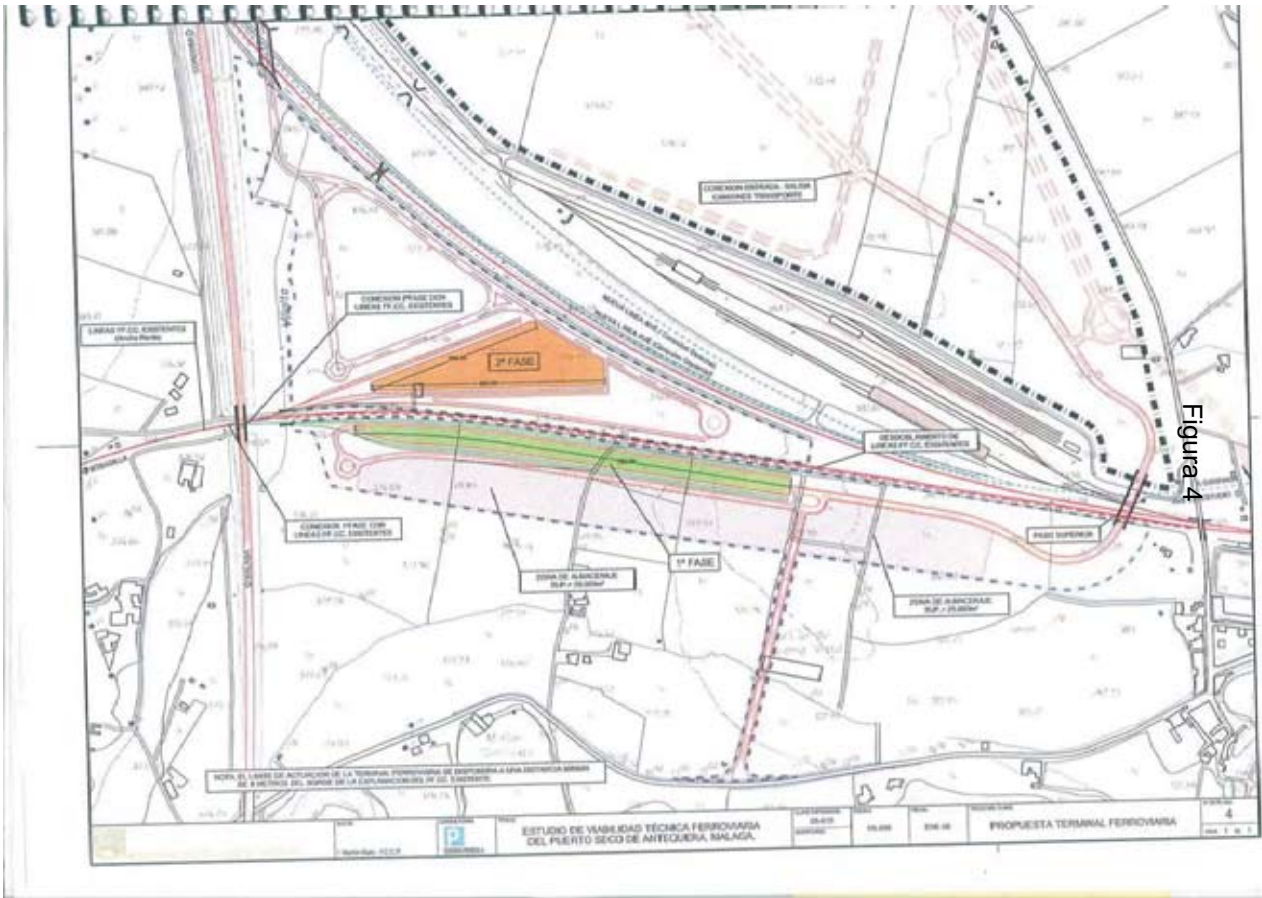


Figura 4

Figura 5

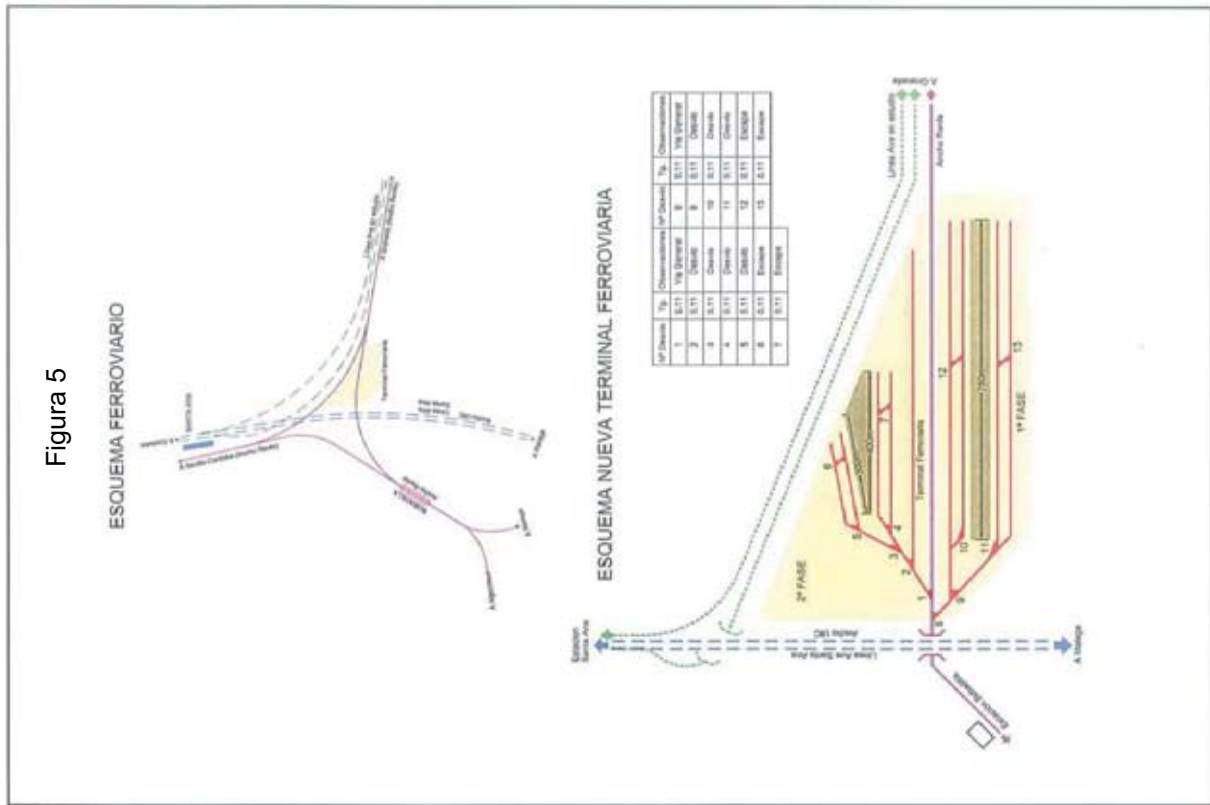
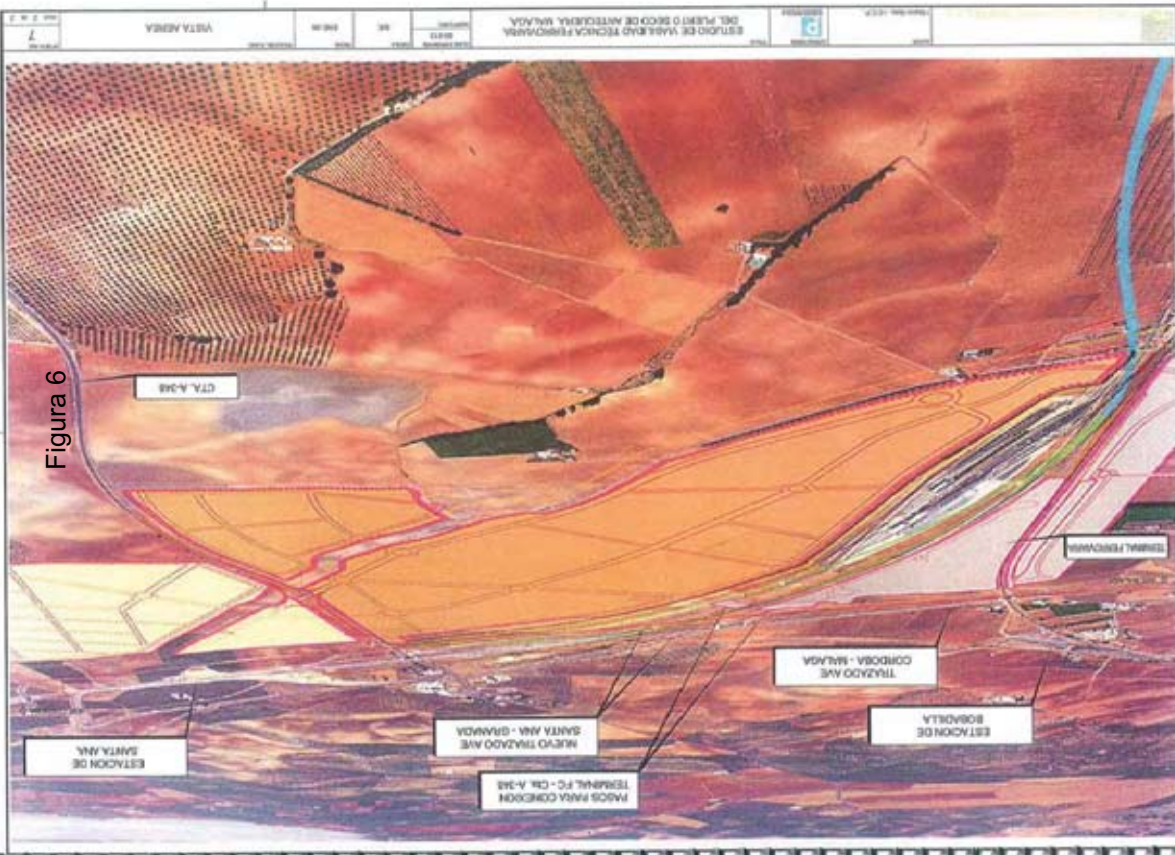


Figura 6



El acceso viario a esta parcela con la zona logística del Sector 2, se ha previsto en el extremo Este de la parcela, mediante la ejecución de un nuevo paso superior que cruce la actuales vías del ferrocarril Bobadilla-Granada y Sevilla-Granada y las futuras vías de alta velocidad Santa Ana a Granada.

Se ha previsto otra conexión directa con la Red Local de carreteras existente y que da acceso al núcleo urbano de Bobadilla.

Fase 2:

Esta situada en la parcela más al Norte de las dos que conforman el SGT, y concretamente al Sur y colindante con la línea de ferrocarril Sevilla-Granada (del Eje Ferroviario Transversal de Andalucía) y al Norte de la línea ferroviaria Bobadilla-Granada y accediendo a ésta última en un nuevo punto, próximo, pero, diferente a la conexión anterior de la parcela de la Fase 1.

Se ha previsto una playa de para camiones de forma triangular de longitud máxima 400 m y de anchura variable y adosada a ellas dos pares de vías y otra vía de mayor longitud paralela y próxima a la vía Bobadilla-Granada.

El enlace con plena vía general Bobadilla-Granada, en también en zona de curva, próximo al de la parcela de la Fase 1.

La conexión viaria con la zona logística del Sector 2, se ha previsto realizar por el Norte de la parcela, siendo necesario para ello la ejecución de dos pasos inferiores, el primero de ellos para cruzar a desnivel la línea Sevilla-Granada y el segundo a continuación para cruzar, también a desnivel, las vías de acceso desde la estación de Santa Ana a la zona de mantenimiento y suministro de materiales de las líneas de alta velocidad de la zona Sur de la península.

6.1. ANÁLISIS FUNCIONAL COMO TERMINAL FERROVIARIA.

Del análisis de la información que se desprende del texto, figuras, esquemas y gráficos que se recogen en el Documento fuente de

información utilizada, se observan desde el punto de vista ferroviario los siguientes inconvenientes:

- ✓ La conexión ferroviaria, tanto de la Fase 1, como de la Fase 2, se ha previsto en un tramo en curva de la vía general Bobadilla-Granada. Esta situación debería haberse evitado, si bien, en el caso de la Fase 1, su corrección para que la conexión esté situada en tramo recto, obligaría a reducir sensiblemente la longitud útil de las vías de apartado a distancias inferiores a los 750 m.
- ✓ La conexión ferroviaria de la Fase 2, se ha previsto realizar con la vía general en un punto de acceso diferente, pero, próximo, al de la Fase 1 y además es al lado contrario de la Fase 1, por lo que debería haberse evitado esta situación, ya que se podría considerar equivalente, desde el punto de vista de accesibilidad ferroviaria, a una nueva Terminal independiente de la anterior y de hecho también desde el propio funcionamiento operativo de las mismas, no existe conexión, si no por fuera de la Terminal cruzando el área logística.
- ✓ En la Fase 2, la longitud útil de las vías que se puede obtener es tan solo de 400 m.

En definitiva, desde el punto de vista ferroviario se observa, que la ubicación de las parcelas de la Fase 1 y 2, con respecto a los accesos ferroviarios a la vía general Bobadilla-Granada, no se prevén en sitios adecuados por estar en tramos en curva y la corrección de este aspecto obliga a que las longitudes útiles que se obtendrían serían inferiores a los 750 m que es la longitud mínima que debería adoptarse para toda nueva Terminal ferroviaria, siguiendo las recomendaciones técnicas de ADIF.

Sobre lo anteriormente expuesto, es conveniente tener en cuenta, que aunque en la actualidad las formaciones de trenes que circulan por la red ferroviaria española, no disponen en la mayoría de los casos de la longitud de 750 m, las recomendaciones de ADIF para el diseño de las

nuevas terminales ferroviarias es que sean válidas para trenes de 750 m, ya que la propia ADIF, está realizando estudios de conversión de sus instalaciones para adaptarse en la mayor medida de lo posible a esta longitud debido a la apertura española al tráfico ferroviario internacional de mercancías, así como a las economías de escala que suponen trenes más largos en lo referente a disminuir el coste del transporte ferroviario.

Por tanto, en el caso del Puerto Seco de Antequera, aunque en un principio no se instale toda la longitud de los 750 m, si es conveniente que la parcela permita actuaciones de ampliación en el futuro para alargar las vías y conseguir esta longitud útil recomendada por ADIF.

6.2. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PUERTO SECO.

Desde el punto de vista global de la actuación completa del Puerto Seco de Antequera, su ubicación, en principio parece adecuada, si bien el resultado real previsto de la conexión entre la actividad logística del Puerto Seco, prevista en el Sector 2 y la Terminal ferroviaria, no parece muy adecuada, debido a la gran cantidad de infraestructuras ferroviarias existentes en la zona que dificultan físicamente esta unión y que conforman el triángulo ferroviario de Bobadilla, al que la ejecución de la nueva línea de alta velocidad Córdoba-Málaga y sus instalaciones de mantenimiento y acopio de materiales, han añadido mayor complejidad en lo referente a la accesibilidad de las parcelas del interior y próximas al triángulo.

Teniendo en cuenta el doble objetivo de que la nueva Terminal ferroviaria disponga de buena conexión ferroviaria y con la red viaria de la zona logística del Puerto Seco, para favorecer la intermodalidad, se puede afirmar que:

- ✓ Para la parcela de la Fase 1, la conexión propuesta es directa con la zona logística, si bien es necesario un nuevo paso superior a desnivel sobre el propio ferrocarril Bobadilla-Granada.

- ✓ Para la parcela de la Fase 2, la única posibilidad de conexión directa es con la zona logística, si bien es, también, necesario ejecutar dos pasos inferiores para cruzar a desnivel la línea Sevilla-Granada y la vía de acceso a la zona de mantenimiento del AVE.

En definitiva, aunque es lógico que se pretenda quiera dar prioridad máxima a la conexión entre la Terminal ferroviaria y la zona logística, la presencia de las infraestructuras y el propio ferrocarril ya existente, dificulta esta conexión de forma ágil, necesitándose de infraestructuras adicionales de pasos a desnivel para evitarlo y por tanto la ubicación prevista de la Terminal ferroviaria frente a la accesibilidad a la zona logística propuesta, de hecho ya supone cierto grado de dificultad que con toda seguridad podrá afectar a su posterior explotación.

6.3. ANÁLISIS DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA TERMINAL FERROVIARIA.

El análisis general realizado sobre el dimensionamiento de la nueva Terminal ferroviaria, es independiente de la cuantía de espacio necesario y usos a los que se destinará y que se supone serán función de las estimaciones del tráfico ferroviario que los promotores del Puerto Seco habrán realizado con anterioridad.

Sin embargo, independientemente de la superficie y vías necesarias, un aspecto que puede destacarse es el hecho de que se hayan previsto dos fases de ejecución sin que exista posibilidad de conexión funcional y operativa directa en el futuro entre ambas parcelas, situadas a ambos lados del ferrocarril.

La propuesta realizada para la ubicación de la Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera, se ha establecido como objetivo el ocupar los suelos necesarios según vaya creciendo la actividad ferroviaria, pero sin tener en cuenta aspectos funcionales de acceso a la red general ferroviaria y de la propia funcionalidad de la explotación de la nueva Terminal ferroviaria como un todo uno en su futuro.

La necesidad de un acceso ferroviario independiente a cada una de las fases, además, trasciende en la gestión de la circulación del tráfico en la red general e independiza ambas fases desde el punto de vista operativo, es como si existiesen dos terminales independientes, una para cada fase.

Si desde el inicio del Proyecto, ya se ha previsto una ampliación, hubiera sido preferible utilizar suelo previamente reservado junto al de la Fase 1 y en su mismo lado, utilizando para ello el mismo acceso ferroviario.

6.4. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LA RED FERROVIARIA DE ADIF.

El análisis realizado sobre este tema, permite afirmar que la conexión prevista en ambas Fases, se realiza en puntos de plena vía general que son próximos y diferentes y están ambos situados en plena curva del trazado de la vía general Bobadilla-Granada.

- ✓ En primer lugar, como ya se expuso anteriormente, se debería haber evitado como puntos de conexión las zonas o tramos de curva, si bien esta necesidad impediría conseguir la longitud útil de los 750 m en la Fase 2 no se consigue de ninguna forma).
- ✓ En segundo lugar, sería recomendable haber conectado directamente a una vía de apartado de la instalación más próxima de ADIF en la zona, como podría haber sido el apeadero próximo de Las Maravillas, existente al Este de la Terminal ferroviaria y que es donde en la actualidad se unen las líneas Bobadilla-Granada y Sevilla-Granada, o mucha mejor solución hubiera sido realizar la conexión con la propia estación ferroviaria de Bobadilla, que sí está operativa y permitiría facilitar el acceso directo a la Terminal ferroviaria.

Esta recomendación se debe a la necesidad de instalar e integrar en el enclavamiento general y/o local del Puesto de Mando del tráfico centralizado de toda esta zona ferroviaria, el accionamiento de los

aparatos de vía (desvíos) que permiten estos accesos ferroviarios a la Terminal, así como garantizar la seguridad de la circulación ferroviaria.

La modificación de estos enclavamientos, normalmente son costosas, cuando se realizan en plena vía y en la mayoría de los casos ADIF, justifica que no se realicen así, ya que suponen puntos adicionales a controlar por el gestor del tráfico. Por ello ADIF recomienda que en la medida de lo posible y sobre todo cuando exista alternativa, los accesos ferroviarios a las nuevas instalaciones se realicen de forma directa desde instalaciones ya existentes como son normalmente las estaciones y ese es el caso de la estación de Bobadilla.

6.5. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA.

El análisis general realizado sobre este aspecto es el siguiente:

- ✓ Tal como se expresó anteriormente, las parcelas de las Fase 1 y 2, son funcionalmente independientes.
- ✓ La configuración de los haces de vía previsto son en fondo de saco y no se han previsto vías de mango, ni vías de recepción y expedición de trenes para la gestión ferroviaria. Los escapes que se han previsto en las vías de estacionamiento reducen la longitud útil de las mismas. Con esta disposición del haz de vías es muy posible que sea necesario utilizar la propia vía general de acceso para facilitar su propia gestión ferroviaria. La no utilización de la vía general para la funcionalidad de la Terminal ferroviaria, ya que se estima que ADIF no lo permitiría en ningún caso, es un aspecto que debe tenerse en cuenta en el diseño funcional y operativo de cualquier nueva instalación ferroviaria.
- ✓ En el caso de la Fase 1, la anchura prevista para la playa de camiones es de 30 m, que se estima es insuficiente de acuerdo a los diseños realizados actualmente con anchuras del orden de los 50 a 60 m.

- ✓ Finalmente, aunque no es imprescindible, se aconseja como solución para la buena funcionalidad operativa de cualquier Terminal ferroviaria, que dispongan de acceso ferroviario por ambas cabeceras o extremos a la vía general. En el caso de la Terminal prevista para el Puerto Seco de Antequera, esta solución es inviable en ambas parcelas previstas

6.6. ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD A LA RED VIARIA DE CARRETERAS.

La accesibilidad de la nueva Terminal ferroviaria a la Red Viaria de carreteras se ha previsto en el caso de la parcela de la Fase 1, a la zona logística del Sector 2 del Puerto Seco y a la Red Local de carreteras existente en el núcleo urbano de Bobadilla. En el caso de la parcela de la Fase 2, solamente aprovechando el viario de la zona logística del Sector 2, se podría acceder a la carretera A-384, Arcas de la Frontera a Antequera.

Sobre este aspecto, solamente es de reseñar esta exclusiva relación de conexión viaria con la Red de carreteras con paso obligado por el área logística del Puerto Seco para la parcela de la Fase 2, así como la relación entre las parcelas de ambas fases.

6.7. SITUACIÓN FRENTE A LOS ITINERARIOS PRINCIPALES DEL TRÁFICO FERROVIARIO DE MERCANCÍAS EN EL FUTURO.

Según la planificación ferroviaria y portuaria prevista, se puede afirmar que el eje ferroviario convencional Córdoba-Bobadilla y sus dos antenas desde Bobadilla hacia las ciudades y puertos de Algeciras y Málaga, son los ejes ferroviarios de mayor importancia. Por otro lado la Terminal de Mercancías de ADIF "El Higuero" en Córdoba, es de las más importantes en Andalucía.

Esta situación, hace pensar que cualquier nueva Terminal ferroviaria situada colindante con este eje ferroviario Norte-Sur, que está compuesto por la línea convencional a Málaga y Algeciras, estaría mucho mejor ubicada que las situadas en el eje Este-Oeste, como es el

caso del Bobadilla-Granada, que es el caso previsto para la nueva Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera.

Además, la actual línea convencional Córdoba-Bobadilla-Málaga, está electrificada y además los nuevos proyectos de mejora de la línea Bobadilla a Algeciras incorporan la electrificación de esta línea. Con esta situación la ubicación de la nueva Terminal junto al tramo Córdoba-Bobadilla, permitirá que la nueva Terminal pudiera ser utilizada por trenes de tracción eléctricas, frente a la situación prevista de la parcela propuesta por el Puerto Seco de Antequera, que solamente podría utilizar trenes de tracción diesel o en su defecto sería necesario la electrificación del tramo entre la estación de Bobadilla y el punto de acceso previsto en la línea Bobadilla-Granada.

Por otro lado la vocación del corredor ferroviario convencional Bobadilla-Granada, para el tráfico de mercancías, es hoy por hoy una incógnita y de hecho en la zona entre Bobadilla y Antequera existe en la actualidad tráfico escaso o nulo de mercancías.

De lo anterior se deduce que el tramo de corredor ferroviario Córdoba-Bobadilla, que además está integrado en la Red Europea ferroviaria, tiene muchas más expectativas de futuro y quizás hubiera sido preferible desde el punto de vista estratégico de la nueva Terminal, su ubicación colindante con este corredor que la actualmente prevista.

7. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE LA TERMINAL FERROVIARIA EN OTRAS PARCELAS PRÓXIMAS A LAS ACTUALMENTE PREVISTAS.

Como consecuencia del análisis de la funcionalidad ferroviaria de las parcelas previstas para la Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera y teniendo en cuenta el objeto principal del presente Estudio, se han definido y diseñado nuevas propuestas de parcelas alternativas, situadas en las proximidades que también pudieran dar servicio al Puerto Seco de Antequera y que en la medida de lo posible pudieran evitar los inconvenientes deducidos del análisis recogido en el apartado anterior.

7.1. CRITERIOS MÍNIMOS DE LOCALIZACIÓN TENIDOS EN CUENTA.

Los principales criterios tenidos en cuenta a la hora de proponer las nuevas parcelas alternativas han sido los siguientes:

- ✓ Estar en las proximidades del Puerto Seco de Antequera y por tanto de la localización actual prevista para la Terminal ferroviaria.
- ✓ Poder disponer de varias vías de apartado de longitud útil mínima de 750 m.
- ✓ Disponer de una Terminal ferroviaria con parcela única y de superficie equivalente la disponible por la Terminal prevista.
- ✓ Disponer de escapes para las locomotoras, al final de las vías de estacionamiento, que no reduzcan la longitud útil de las mismas.
- ✓ Disponer de acceso directo a una instalación actualmente existente de ADIF, en este caso se ha considerado para todas las nuevas alternativas la estación de Bobadilla.

- ✓ Disponer de acceso por ambas cabeceras extremas y con la línea de ferrocarril Córdoba-Bobadilla-Málaga.
- ✓ Que todos los accesos, tanto en la estación de Bobadilla como el de las segundas cabeceras, se realicen en tramos en recta de la vía general.
- ✓ Que dispongan en la medida de lo posible de conexión directa con la Red Vial de carreteras y acceso directo a la zona logística del Sector 2 del Puerto Seco de Antequera.

7.2. PROPUESTAS DE LOCALIZACIÓN DE PARCELAS ALTERNATIVAS.

Se han propuesto cuatro localizaciones alternativas de parcelas de la Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera.

De las cuatro propuestas realizadas, una de ellas, la última, es combinación de dos anteriores.

En la **Figura 7**, se indican las siguientes 5 parcelas:

- ✓ **Parcela 1**, es la parcela equivalente a la prevista actualmente para la ubicación de la Fase 2 de la Terminal ferroviaria.
- ✓ **Parcela 2**, es la parcela equivalente a la prevista actualmente para la ubicación de la Fase 1 de la Terminal ferroviaria, si bien se ha considerado su ampliación por el extremo Este, para mejorar la accesibilidad ferroviaria de forma que se pueda realizar desde un tramo en recta desde la vía general y, además, pueda disponer de vías de longitud útil de 750 m.
- ✓ **Parcela 3**, es la primera de las nuevas alternativas propuestas para la localización de la Terminal ferroviaria.
- ✓ **Parcela 4**, es la segunda de las alternativas propuestas para la localización de la Terminal ferroviaria.



- ✓ **Parcela 5**, es la tercera de las alternativas propuestas para la localización de la Terminal ferroviaria.
- ✓ **Parcela 4-5**, es la cuarta de las alternativas propuestas para la localización de la Terminal ferroviaria y se corresponde con una nueva parcela formada por el conjunto de las parcelas 4 y 5, anteriores.

En la **Figuras 8 a 13**, inclusive, se ha recogido vistas con mayor detalle de la definición del ámbito de las anteriores parcelas.

Como podrá observarse, se han indicado unas soluciones de esquemas de vías, que son de carácter orientativo, aunque si permiten definir cuales son los accesos ferroviarios propuestos y donde se localizan y por otro lado justificar la viabilidad de disponer de vías de longitud útil 750 m.

PARCELA 1:

En esta parcela, que es equivalente a la actualmente propuesta por Puerto Seco de Antequera, como Fase 2, se ha propuesto que su acceso ferroviario sea en el lado Oeste, más próximo a Granada, para que se pueda realizar en recta y se pueda conseguir una longitud útil de vías de 750 m.

Esta parcela está muy encajonada entre dos líneas ferroviarias, que la separan tanto de la zona logística del Sector 2, como de la Fase 1 de la Terminal ferroviaria actualmente propuesta. Por su lado Este se localiza las vías de alta velocidad Córdoba-Málaga, por lo que está limitada su expansión futura si fuera necesaria (Véase **Figura 8**).

PARCELA 2:

Esta parcela, que es equivalente a la actualmente propuesta por Puerto Seco de Antequera, como Fase 1, se ha propuesto, con respecto a la actualmente propuesta, su ampliación por el lado Este hasta el vial que une el núcleo urbano de Bobadilla con el apeadero de Las Maravillas, y para que su acceso ferroviario se pueda trasladar a un tramo recto de



Figura 7: Parcelas para el Terminal Ferroviario en Estudio



Figura 9: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 2



Figura 8: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 1



Figura 11: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 4



Figura 10: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 3



Figura 13: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 4-5



Figura 12: Solución Funcional ferroviaria para la Parcela 5

la vía general, así como se pueda conseguir una longitud útil real de vías de 750 m.

Esta parcela dispone de facilidad de expansión por su lado Sur, si bien está separada de la zona logística del Sector 2, ya que necesitaría del uso del paso superior actualmente existente sobre la línea Bobadilla-Granada, próximo a la estación de Las Maravillas. No existe posibilidad de conexión directa con la parcela anterior que se corresponde con la Fase 2 de la Terminal ferroviaria propuesta (Véase **Figura 9**).

PARCELA 3:

Esta parcela está situada dentro del triángulo ferroviario de Bobadilla. Para su definición ha sido necesario contar con una parcela de la propia estación de Bobadilla y por tanto pertenece a ADIF e intercepta a una conexión de carretera existente con dos pasos superiores entre el núcleo de población Bobadilla-Estación y la colonia de Ballesteros, así como la salida a la carretera A-384.

Por el Sur cuenta con acceso directo y en recta desde las vías de apartado de la propia estación de Bobadilla y por el Norte con otro acceso directo y en recta con la vía general de la línea convencional Córdoba-Bobadilla y permite vías de longitud útil de 750 m.

Esta parcela está rodeada por todos los lados por infraestructuras ferroviarias, si bien dispone de una superficie amplia, aunque su capacidad de expansión en el futuro es muy escasa o prácticamente nula (Véase **Figura 10**).

PARCELA 4:

Esta parcela está situada colindante con la estación de Bobadilla, por su lado Oeste.

Por el Sur cuenta con acceso directo desde las vías de apartado y en recta desde la propia estación de Bobadilla y por el Norte con otro acceso directo y en recta con la línea general convencional Córdoba-Bobadilla y permite vías de longitud útil de 750 m, siendo necesario para

ello modificar el acceso viario de carretera mediante un nuevo paso superior para cruzar a desnivel la cabecera Norte y a su vez mantener el acceso viario a unos silos existentes junto a la estación de Bobadilla.

Esta parcela dispone de posibilidad de expansión futura por su lado Oeste (Véase **Figura 11**).

PARCELA 5:

Esta parcela está situada colindante con la línea convencional Córdoba-Málaga, por su lado Oeste y próxima, pero sin conexión directa, con las vías de apartado de la estación de Bobadilla.

Tanto por el Sur como por el Norte cuenta con accesos directos desde la general convencional Córdoba-Bobadilla y permite vías de longitud útil de 750 m.

Esta parcela dispone de posibilidad de expansión futura por su lado Oeste (Véase **Figura 12**).

PARCELA 4-5:

Esta parcela está situada colindante con la línea convencional Córdoba-Málaga, por su lado Oeste y con conexión directa, con las vías de apartado de la estación de Bobadilla.

Se puede afirmar que esta alternativa conlleva las ventajas ferroviaria que aporta cada una de ellas y por el contrario cada uno de sus inconvenientes, como es el caso de la necesidad de modificar el acceso viario de carretera mediante un nuevo paso superior para cruzar a desnivel la conexión de vías prevista entre ambas parcelas y a su vez mantener el acceso viario a unos silos existentes junto a la estación de Bobadilla (Véase **Figura 13**).

Con respecto a la viabilidad de las facilidades de acceso a la red viaria de carreteras y con la zona logística del Puerto Seco, se ha recogido en la **Figuras 14 a 19**, ambas inclusive, las propuestas de actuación de

infraestructuras necesarias para ello, obteniéndose los siguientes resultados:

PARCELA 1:

Para la conexión con la zona logística del Puerto Seco, se mantiene la propuesta realizada, consistente en la ejecución de dos nuevos pasos inferiores para cruzar las vías de la línea Sevilla-Granada y las de acceso a las instalaciones de mantenimiento y acopio ferroviario de las líneas de alta velocidad del Sur de la península.

Con respecto a la conexión a la red viaria de carreteras, la situación que se ha considerado en esta parcela es la misma que la prevista por el Puerto Seco y por tanto seguirá siendo necesario realizarla a través del viario de esta zona logística, así como la conexión con la otra parcela de la Terminal ferroviaria (Véase **Figura 14**).

PARCELA 2:

En esta parcela, debido a la ampliación necesaria y propuesta de esta parcela por el lado Granada y a la disposición de las vías prevista para poder conseguir los 750 m de longitud útil, se ha modificado la propuesta del Puerto Seco con respecto al acceso a la zona logística.

Para realizar este acceso se ha propuesto utilizar el paso superior sobre la línea Bobadilla-Granada actualmente existente junto al apeadero de Las Maravillas.

El acceso a la red viaria de carreteras considerado para esta parcela es idéntico al propuesto por el Puerto Seco (Véase **Figura 15**).

PARCELA 3:

En esta parcela se ha propuesto acceso directo con la zona logística del Puerto Seco, que es similar al de la parcela 1, anterior, si bien sería necesario ejecutar otro paso inferior bajo la actual línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

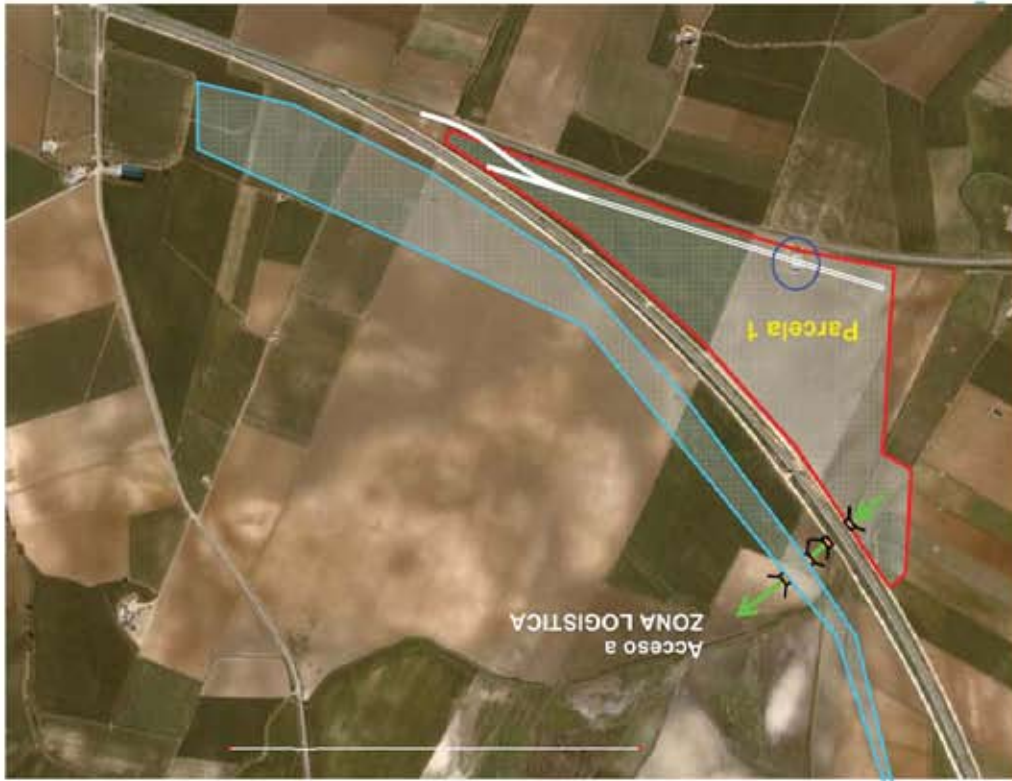


Figura 14: Solución de accesos viarios para la Parcela 1

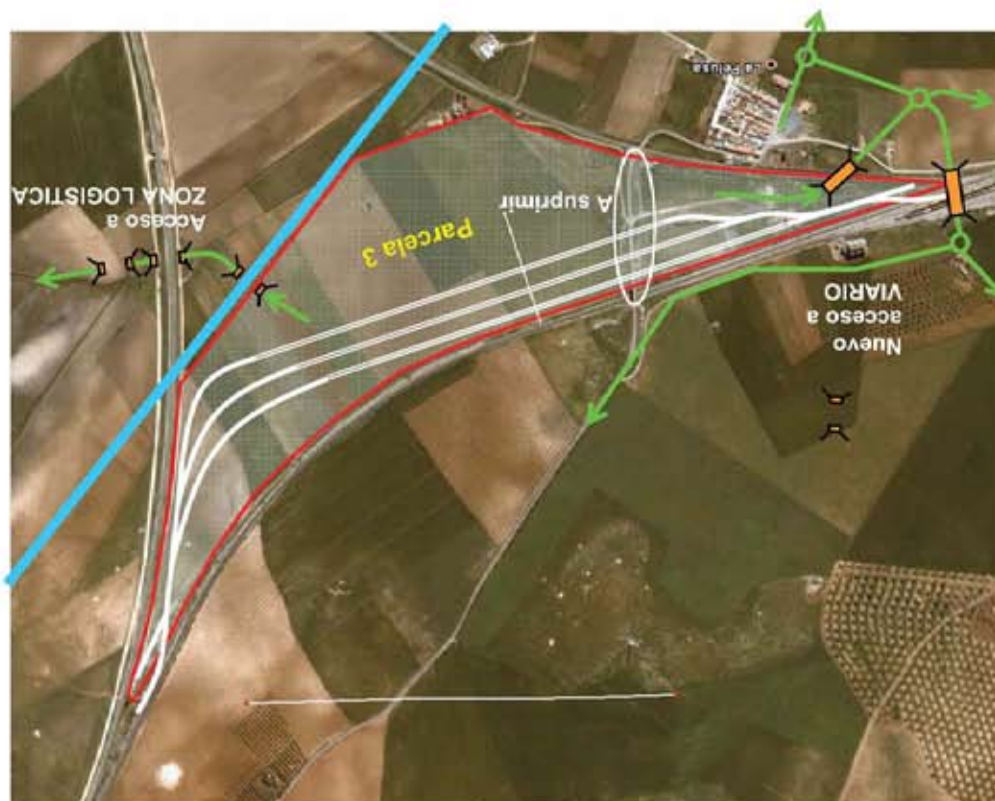


Figura 16: Solución de accesos viarios para la Parcela 3



Figura 15: Solución de accesos viarios para la Parcela 2

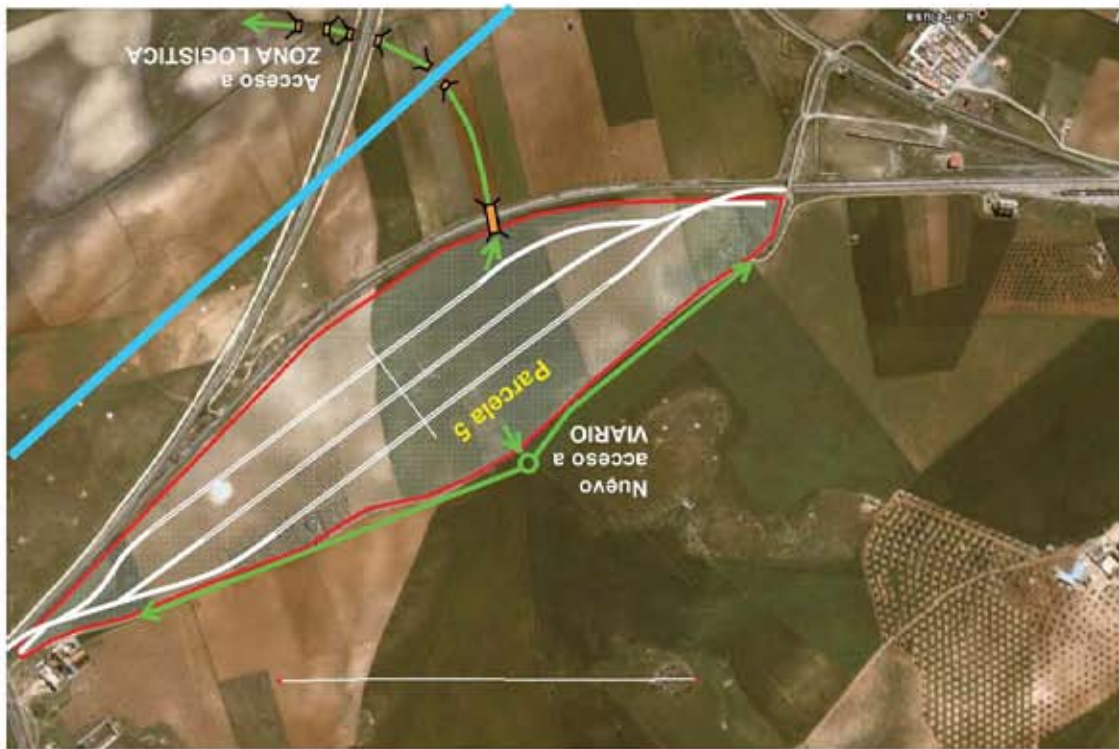


Figura 18: Solución de accesos viarios para la Parcela 5



Figura 17: Solución de accesos viarios para la Parcela 4



Para esta parcela se ha previsto su acceso a la red viaria existente. Para ello se ha realizado una propuesta consistente en la supresión de dos pasos superiores existentes en la actualidad que cruzan las líneas Bobadilla-Granada y Bobadilla-Córdoba y que a su vez es necesario reponer mediante otros dos nuevos pasos superiores, uno de ellos para sustituir la accesibilidad actual de la zona y otro para dar acceso directo a la red viaria de esta parcela (Véase **Figura 16**).

PARCELA 4:

En esta parcela no es viable el acceso directo con la zona logística del Puerto Seco.

Para esta parcela se ha previsto su acceso a la red viaria existente.

Para poder mantener el acceso viario de la zona es necesario modificar un paso superior actualmente existente sobre la línea Córdoba-Málaga, y ejecutar uno nuevo sobre las vías previstas en esta parcela en su cabecera Norte.

Conjuntamente con ambas actuaciones es necesario solucionar la reposición de acceso viario a unos silos existentes próximos al ferrocarril actual (Véase **Figura 17**).

PARCELA 5:

En esta parcela se ha propuesto acceso directo con la zona logística del Puerto Seco, que es similar al de la parcela 1, anterior, si bien sería necesario ejecutar adicionalmente dos pasos a desnivel, el primero de ellos superior para cruzar la línea Córdoba-Málaga y el segundo inferior bajo la actual línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

Para esta parcela se ha previsto su acceso a la red viaria existente (Véase **Figura 18**).

PARCELA 4-5:

En esta parcela se han previsto actuaciones de conexión con la zona logística del Puerto Seco y con la red viaria de carreteras, que han sido



Figura 19: Solución de accesos viarios para la Parcela 4-5

anteriormente expuestas en ambas parcelas de forma individual (Véase **Figura 19**).

8. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PARCELAS DE LOCALIZACIÓN DE LA TERMINAL FERROVIARIA DEL PUERTO SECO DE ANTEQUERA.

En el presente apartado del Estudio se analizan y comparan las distintas parcelas que ha sido definidas anteriormente como posibles alternativas de localización de la nueva Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera.

Las alternativas de localización consideradas han sido las siete siguientes:

- **Parcela 1.** Esta alternativa equivaldría a la situación de que solamente funcionara esta parcela de la actual propuesta de Terminal realizada por el Puerto Seco de Antequera.
- **Parcela 2.** Esta alternativa equivaldría a la situación de que solamente funcionara esta parcela de la actual propuesta de Terminal realizada por el Puerto Seco de Antequera, si bien se han considerado algunas mejoras mejoras funcionales que fueron descritas anteriormente.
- **Conjunto de las Parcelas 1 y 2.** Esta alternativa es casi equivalente la situación real finalista de la actual propuesta de Terminal ferroviaria, considerando de forma conjunta las anteriores alternativas de parcelas 1 y 2 (mejorada).
- **Parcela 3.** Esta alternativa es una nueva propuesta de localización considerada.
- **Parcela 4.** Esta alternativa es una nueva propuesta de localización considerada.
- **Parcela 5.** Esta alternativa es una nueva propuesta de localización considerada.

- **Conjunto de las Parcelas 4 y 5**, que es una nueva propuesta considerando una nueva definición de parcela obtenida por agregación de las anteriores 4 y 5, pero que supone una mejora funcional de la Terminal ferroviaria que podría ubicarse en ella.

8.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO.

Para realizar una comparación y selección de las 7 Alternativas de parcelas de posible localización de la Terminal consideradas se ha realizado un análisis MULTICRITERIO.

Para ello se han considerado que la parcela de localización de la nueva Terminal ferroviaria debe satisfacer lo máximo posibles los siguientes objetivos globales:

- **1. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA**
- **2. CONDICIONANTES TÉCNICOS Y FUNCIONALES**
- **3. FACILIDADES DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO**

8.1.1. Objetivo de planificación territorial y urbanístico

En este Objetivo 1, se han considerado los dos siguientes Ámbitos de Evaluación:

8.1.1.1. Accesibilidad de las Parcelas.

Para ello se han considerado los dos siguientes criterios de evaluación:

- Facilidad de conexión de las parcelas con las zonas logísticas del Sector 2 del Puerto Seco.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
DIRECTA SIN NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	1,00
DIRECTA CON NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	0,75
DIRECTA CON NECESIDAD DE MUCHAS INFRAESTRUCTURAS	0,50
INDIRECTA	0,25
NULA	0,00

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de mayor facilidad de conexión con las zonas logísticas del Sector 2 del Puerto Seco y que a su vez necesiten de menos infraestructuras adicionales para ello.

En el caso de las alternativas de las Parcelas 1-2 y 4-5, se ha considerado la valoración media de ambas parcelas en cada caso.

- Facilidad de acceso a la Red Viaria de carreteras.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
POSIBILIDAD DE CONEXIÓN DIRECTA	1,00
SOLO CONEXIÓN INDIRECTA	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de posibilidad de conexión directa con la red viaria de carreteras y sin necesidad de acceder por medio del viario de las zonas logísticas del Sector 2 del Puerto Seco.



En la **Tabla 1**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para estos dos criterios de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

Los pesos relativos que se han adoptado posteriormente de cada uno de los dos anteriores criterios han sido respectivamente del **0,60** (Facilidad de conexión con la zona logística del Puerto Seco) y **0,40** (Índice de Acceso a la Red Viaria de Carreteras).

8.1.1.2. *Territorio ocupado por las parcelas y posibilidad de ampliación futura.*

Para ello se han considerado los dos siguientes criterios de evaluación:

- Ocupación de suelos marginales

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
OCUPACIÓN DE SUELOS MARGINALES EN EL INTERIOR DEL TRIANGULO FERROVIARIO DE BOBADILLA	1,00
OCUPACIÓN DE SUELOS NO MARGINALES FUERA DEL TRIANGULO FERROVIARIO DE BOBADILLA	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de posibilidad de utilización de parcelas del interior del triángulo ferroviario de Bobadilla, por tratarse de suelos de más difícil aprovechamiento urbanístico y por tanto su utilización contribuye a un mejor aprovechamiento territorial.

TABLA Nº 1. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	Facilidad de Conexión con el resto de la UA del Parque Logístico	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	Facilidad de acceso a la Red Viaria de Carreteras	INDICADOR (Tanto por uno)	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)
Parcela 1	0,75	0,250	0,50	0,077	0,154
Parcela 2	0,25	0,083	1,00	0,154	0,154
Parcela 1+2	0,75	0,250	1,00	0,154	0,154
Parcela 3	0,50	0,167	1,00	0,154	0,154
Parcela 4	0,00	0,000	1,00	0,154	0,154
Parcela 5	0,50	0,167	1,00	0,154	0,154
Parcela 4+5	0,25	0,083	1,00	0,154	0,154
Suma:	3,00	1,000	6,50	1,000	1,000

Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración
DIRECTA SIN INFRAESTRUCTURAS	1,00	POSIBILIDAD DE CONEXIÓN DIRECTA	1,00
DIRECTA CON INFRAESTRUCTURAS	0,75	SOLO CONEXIÓN INDIRECTA	0,50
DIRECTA CON MUCHAS INFRAESTRUCTURAS	0,50		
INDIRECTA	0,25		
NULLA	0,00		



- Posibilidad de ampliación futura de la Terminal.
- Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
POSIBILIDAD DE FACIL AMPLIACIÓN	1,00
POSIBILIDAD LIMITADA DE AMPLIACIÓN	0,25
SIN POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN	0,00

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de posibilidad de utilización de parcelas contiguas para su futura ampliación de la Terminal ferroviaria.

En la **Tabla 2**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para estos dos criterios de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

Los pesos relativos que se han adoptado de cada uno de los dos anteriores criterios han sido respectivamente del **0,40** (Ocupación de suelos marginales) y **0,60** (Posibilidad de ampliación futura de la Terminal).

Dentro de este primer OBJETIVO de PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICAS los pesos relativos que se han adoptado de cada uno de los dos anteriores Ámbitos de Evaluación han sido respectivamente del **0,60** para la Accesibilidad de las Parcelas y **0,40** para el Territorio ocupado y Posibilidad de ampliación.

En la **Tabla 3**, se resumen las cifras de los indicadores resultantes obtenidos para cada Criterio y Ámbitos de Evaluación y para el OBJETIVO PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA global.

ALTERNATIVAS	Ocupación Suelos Marginales	INDICADOR (Tanto por uno)	Posibilidad de Ampliación futura	INDICADOR (Tanto por uno)	Suma:
Parcela 1	1,00	0,222	0,00	0,00	0,000
Parcela 2	0,00	0,000	1,00	1,00	0,190
Parcela 1+2	1,00	0,222	1,00	1,00	0,190
Parcela 3	1,00	0,222	0,25	0,25	0,048
Parcela 4	0,50	0,111	1,00	1,00	0,190
Parcela 5	0,50	0,111	1,00	1,00	0,190
Parcela 4+5	0,50	0,111	1,00	1,00	0,190
Suma:	4,50	1,000	5,25	1,000	

Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración
Ocupación de Suelos Marginales	1,00	POSIBILIDAD DE FACIL AMPLIACIÓN	1,00
Ocupación de Suelos NO MARGINALES	0,50	POSIBILIDAD LIMITADA DE AMPLIACIÓN	0,25
SIN POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN	0,00	SIN POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN	0,00

TABLA Nº 2. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS



8.1.2. Objetivo de condicionantes técnicos y funcionales

En este Objetivo 2, se han considerado los dos siguientes Ámbitos de Evaluación:

8.1.2.1. Funcionalidad de la conexión con el resto de la red ferroviaria

Para ello se han considerado los dos siguientes criterios de evaluación:

- Ubicación con respecto a los itinerarios principales del tráfico ferroviario.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Con línea Córdoba-Málaga	1,00
Con línea Bobadilla-Granada	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de posibilidad de ubicación de la Terminal ferroviaria junto a la línea ferroviaria Córdoba-Málaga, que dispone de mayor valor estratégico para poder captar tráficos ferroviarios en el futuro.

- Posibilidad de acceso a la Red General Ferroviaria desde dos cabeceras extremas.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

ALTERNATIVAS	INDICADOR DE CONEXIÓN CON EL PARQUE LOGÍSTICO	INDICADOR DE CONEXIÓN CON RED VIARIA	1.1. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS	INDICADOR DE OCUPACIÓN DE SUELOS MARGINALES	INDICADOR DE POSIBILIDAD DE AMPLIACIÓN FUTURA	1.2. SUELOS OCUPADOS Y FACILIDAD DE AMPLIACIÓN	1. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA	PESOS DE LOS ÁMBITOS DE EVALUACIÓN:			
								Parcela 1	Parcela 2	Parcela 1+2	Parcela 3
Parcela 1	0,250	0,077	0,1808	0,222	0,000	0,0889	0,1440	0,40	0,60	0,40	1,0000
Parcela 2	0,083	0,154	0,1115	0,000	0,190	0,1143	0,1126	0,190	0,154	0,250	0,1304
Parcela 1+2	0,250	0,154	0,2115	0,222	0,190	0,2032	0,2082	0,190	0,154	0,448	0,1439
Parcela 3	0,167	0,154	0,1615	0,222	0,048	0,1175	0,1439	0,190	0,154	0,167	0,1004
Parcela 4	0,000	0,154	0,0615	0,111	0,190	0,1587	0,1004	0,190	0,154	0,167	0,1604
Parcela 5	0,167	0,154	0,1615	0,111	0,190	0,1587	0,1604	0,190	0,154	0,167	0,1304
Parcela 4+5	0,083	0,154	0,1115	0,111	0,190	0,1587	0,1304	0,190	0,154	0,334	0,2608
			1,0000	0,40	0,60	1,0000	1,0000	0,60	0,40	0,40	1,0000

TABLA Nº 3. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

Criterio de medición	Valoración
Con dos cabeceras	1,00
Con una cabecera	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de la posibilidad de acceso desde los dos extremos o cabeceras de la Terminal, debido a la facilidad de ejecutar las maniobras de acceso y salida de los trenes a la vía general y por lo tanto garantiza mejor la seguridad de la circulación ferroviaria.

- Posibilidad de acceso directo a las instalaciones de ADIF.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Con acceso directo	1,00
Sin posibilidad de acceso	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de acceso directo a las vías de apartado de las instalaciones o estaciones de ADIF, como es el caso para alguna de las alternativas propuestas la posibilidad de acceso directo a las vías de apartado de la estación de Bobadilla.

En la **Tabla 4**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para estos tres criterios de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

Los pesos relativos que se han adoptado posteriormente de cada uno de los tres anteriores criterios han sido respectivamente del **0,40** (Ubicación frente a itinerarios principales del tráfico ferroviario), **0,30**

Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración
Con línea Córdoba-Málaga	1,00	Con dos cabeceras	1,00	Con acceso directo	1,00
Con línea Bobadilla-Granada	0,50	Con una cabecera	0,50	Sin posibilidad de acceso	0,50
Valoración		Valoración		Criterio de medición	

ALTERNATIVAS	Ubicación con Principales del Tráfico Ferroviario respecto a itinerarios Ferroviarios	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	Posibilidad de acceso a la Red Ferroviaria con dos cabeceras	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	Posibilidad de acceso directo a Instalación existente de ADIF	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)
Parcela 1	0,50	0,083	0,50	0,091	0,50	0,083
Parcela 2	0,50	0,083	0,50	0,091	0,50	0,083
Parcela 1+2	1,00	0,167	0,50	0,091	1,00	0,167
Parcela 3	1,00	0,167	1,00	0,182	1,00	0,167
Parcela 4	1,00	0,167	1,00	0,182	1,00	0,167
Parcela 5	1,00	0,167	1,00	0,182	1,00	0,167
Parcela 4+5	1,00	0,167	1,00	0,182	1,00	0,167
Suma:	6,00	1,000	5,50	1,000	6,00	1,000

TABLA Nº 4. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

(Posibilidad de acceso ferroviaria mediante dos cabeceras extremas) y **0,30** (Posibilidad de acceso a instalaciones de ADIF).

8.1.2.2. Funcionalidad operativa y de explotación de la terminal.

Para ello se han considerado los dos siguientes criterios de evaluación:

- Posibilidad de vías de recepción y expedición y/o vías de mango.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Con vías de recepción, expedición y mango	1,00
Con solamente vías de mango	0,50
Solo acceso sin vía de mango	0,00

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de la totalidad de tipos de vías que pueden encontrarse en una Terminal, además de las propias vías de estacionamiento, como son las vías de recepción y expedición de trenes y las vías de mango que permiten gestionar los accesos a las vías de estacionamiento y con menor valoración cuando solamente se dispone de vías de mango para la gestión ferroviaria de la Terminal.

- Posibilidad de vías de estacionamiento de 750 m de longitud útil.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Posibilidad de vías de 750 m	1,00
No posibilidad de vías de 750 m	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen de la posibilidad de disponer de vías de apartado de longitud útil 750 m, frente a las que no disponen de esta posibilidad.

Conviene recordar que las alternativas de las Parcelas 1 y 2 propuestas para realizar el análisis multicriterio, se han definido teniendo en cuenta ciertas mejoras de la funcionalidad de las parcelas inicialmente propuestas para la Terminal ferroviaria del Puerto Seco de Antequera, que posibiliten realmente la disponibilidad de vías de esta longitud en estas dos parcelas y por tanto adoptándose para ellas la máxima valoración, si bien las parcelas inicialmente propuestas para la Terminal del Puerto Seco, como se pudo comprobar en apartados anteriores no permiten esta posibilidad.

- Facilidad de la parcela para la organización funcional de la Terminal.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Fácil	1,00
Media	0,75
Baja	0,50
Difícil	0,25



Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen mayor facilidad para organizar la funcionalidad de organización operativa de la Terminal, en función de su configuración geométrica y de la localización general de las vías de estacionamiento de forma que no se interrumpan los flujos y movimientos de la carga.

En la **Tabla 5**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para estos tres criterios de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

Los pesos relativos que se han adoptado de cada uno de los tres anteriores criterios han sido respectivamente del **0,30** (Posibilidad de vías de expedición, recepción y/o mango), **0,40** (Posibilidad de vías de estacionamiento de 750 m) y **0,30** (Facilidad de parcela frente a la organización funcional de la Terminal).

Dentro de este segundo OBJETIVO de CONDICIONES TÉCNICO FUNCIONALES los pesos relativos que se han adoptado posteriormente de cada uno de los dos anteriores Ámbitos de Evaluación han sido respectivamente del **0,60** para la Funcionalidad de la Conexión con la Red Ferroviaria y **0,40** para la Funcionalidad Operativa y de Explotación de la Terminal.

En la **Tabla 6** se resumen las cifras de los indicadores resultantes obtenidos para cada Criterio y Ámbitos de Evaluación y para el segundo OBJETIVO de CONDICIONES TÉCNICO-FUNCIONALES global.

8.1.3. Objeto facilidades de implantación y económico

En este Objetivo 3, se han considerado los dos siguientes Ámbitos de Evaluación:

8.1.3.1. *Facilidad de implantación de la actuación.*

Para ello se han considerado el siguiente criterio de evaluación:

- Facilidad general de implantación.

TABLA Nº 5. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	Posibilidad de vías de Recepción y Expedición y/o vías de Mango	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	Posibilidad de vías de Estacionamiento de 750 m.	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	Facilidad de la parcela organización funcional	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)
Parcela 1	0,50	0,125	1,00	0,143	0,50	0,083
Parcela 2	0,50	0,125	1,00	0,143	0,75	0,125
Parcela 1+2	0,50	0,125	1,00	0,143	0,75	0,125
Parcela 3	0,50	0,125	1,00	0,143	1,00	0,167
Parcela 4	0,50	0,125	1,00	0,143	1,00	0,167
Parcela 5	0,50	0,125	1,00	0,143	1,00	0,167
Parcela 4+5	1,00	0,250	1,00	0,143	1,00	0,167
Suma:	4,00	1,000	7,00	1,000	6,00	1,000

Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición	Valoración
Con vías de recepción, expedición y mango	1,00	Posibilidad de vías de 750 m	1,00	Fácil	1,00
Con solamente vías de mango	0,50	No posibilidad de vías de 750 m	0,50	Media	0,75
Solo acceso sin vía de mango	0,00			Baja	0,50
				Difícil	0,25



Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

Criterio de medición	Valoración
Fácil	1,00
Media	0,75
Baja	0,50
Difícil	0,25

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que disponen mayor facilidad global para poder implantar debido a la no presencia de otros aspectos ajenos a su propia dificultad de ejecución, pero que están relacionados con la disponibilidad de terrenos, su interrelación o afecciones a terceros.

En la **Tabla 7**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para este criterio de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

8.1.3.2. Necesidad de otras actuaciones de inversión.

Para ello se han considerado los dos siguientes criterios de evaluación:

- Necesidades singulares de obras de reposición de accesos.
- Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada.

ALTERNATIVAS	INDICADOR UBICACION CON RESPECTO A TRAFICO F.C.	INDICADOR ACCESO A LA RED A INSTALACIONES CABECERAS	INDICADOR DE ADIF A INSTALACIONES DE ADIF	PESOS DE LOS AMBITOS DE EVALUACION:				
				0,40	0,30	0,30	0,60	0,30
Parcela 1	0,083	0,091	0,083	0,167	0,143	0,125	0,143	0,192
Parcela 2	0,167	0,091	0,083	0,167	0,143	0,125	0,143	0,142
Parcela 1+2	0,167	0,091	0,167	0,167	0,143	0,125	0,143	0,1392
Parcela 3	0,167	0,182	0,167	0,167	0,143	0,125	0,143	0,1606
Parcela 4	0,167	0,182	0,167	0,167	0,143	0,125	0,143	0,1606
Parcela 5	0,167	0,182	0,167	0,167	0,143	0,125	0,143	0,1606
Parcela 4+5	0,167	0,182	0,167	0,167	0,143	0,125	0,143	0,1756
PESOS DE CRITERIOS:	0,40	0,30	0,30	1,0000	0,30	0,30	0,40	1,0000

TABLA Nº 6. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

00066503



Criterio de medición	Valoración
Sin necesidad de reposición de accesos	1,00
Con necesidad y fácil reposición de accesos	0,75
Con necesidad y complicada reposición de accesos	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que necesitan menor reposición de accesos para el viario local afectado o para facilitar su propia accesibilidad a la red viaria de carreteras.

- Necesidades singulares de costes de expropiación.

Para realizar la valoración en cada alternativa según este criterio se han considerado la siguiente tipología de casos posibles y su valoración considerada:

Criterio de medición	Valoración
Sin necesidad de expropiación de edificaciones	1,00
Con necesidad de expropiación de edificaciones agrícolas	0,75
Con necesidad de expropiación de viviendas	0,50

Se ha considerado como más favorables o con mayor valoración, aquellas alternativas que necesitan menor necesidad de costes de expropiaciones adicionales a los del propio valor de suelo, como pueden ser las correspondientes a edificios o instalaciones agrícolas y a las de las viviendas que existan en las parcelas.

En la **Tabla 8**, se recogen las cifras de valoración relativa consideradas para estos dos criterios de evaluación según cada alternativa y la valoración real del indicador, en tanto por uno.

TABLA Nº 7. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	Facilidad general de Implantación de la Actuación	VALOR DEL INDICADOR (tanto por uno)
Parcela 1	0,75	0,136
Parcela 2	0,75	0,136
Parcela 1+2	1,00	0,182
Parcela 3	0,50	0,091
Parcela 4	0,75	0,136
Parcela 5	1,00	0,182
Parcela 4+5	0,75	0,136
Suma:	5,50	1,000

Criterio de medición	Valoración
Fácil	1,00
Media	0,75
Baja	0,50
Difícil	0,25



Los pesos relativos que se han adoptado de cada uno de los dos anteriores criterios han sido respectivamente del **0,70** (Necesidad de infraestructuras singulares) y **0,30** (Necesidades singulares de costes de expropiación).

Dentro de este tercer OBJETIVO de FACILIDAD DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO los pesos relativos que se han adoptado de cada uno de los dos anteriores Ámbitos de Evaluación han sido respectivamente del **0,60** para la Facilidad de implantación de la actuación y **0,40** para las Necesidades de otras actuaciones de inversión.

En la **Tabla 9**, se resumen las cifras de los indicadores resultantes obtenidos para cada Criterio y Ámbitos de Evaluación y para el OBJETIVO de FACILIDADES DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO global.

8.2. ANÁLISIS DE COMPARACIÓN MULTICRITERIO.

Teniendo en cuenta los Objetivos anteriormente expuestos se ha realizado una valoración multicriterio según el método MUTICRITERIO PATTERN o de los Índices de Pertenencia de cada una de las Alternativas.

El método de Pattern es un método de agregación total. Estos métodos se basan en obtener una clasificación de las alternativas mediante una suma ponderada de los criterios de evaluación correspondientes por sus pesos. Al final del proceso se obtiene una clasificación cuantitativa de las alternativas, de forma que la que obtenga mayor puntuación será mejor que las que obtengan menor puntuación, pudiendo medirse su ventaja como la diferencia de puntuación respecto a las demás.

A partir de unos Factores de ponderación de los Objetivos previamente establecidos, y de unos pesos asignados a los criterios de evaluación, se han obtenido los Índices de Pertenencia de cada una de las Alternativas.

Los factores de ponderación que inicialmente se han otorgado a los Objetivos han sido los siguientes:

- Objetivo Planificación Territorial y Urbanística: 30 %

Valoración	Criterio de medición	Valoración	Criterio de medición
1,00	Sin necesidad de expropiación de edificaciones	1,00	Sin necesidad de reposición de accesos
0,75	Con necesidad de expropiación de edificaciones agrícolas	0,75	Con necesidad y fácil reposición de accesos
0,50	Con necesidad de expropiación de viviendas	0,50	Con necesidad y complicada reposición de accesos

VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	VALOR DEL INDICADOR (Tanto por uno)	ALTERNATIVAS
0,136	0,174	0,174	1,00	Parcela 1
0,091	0,50	0,174	1,00	Parcela 2
0,136	0,75	0,174	1,00	Parcela 1+2
0,182	1,00	0,087	0,50	Parcela 3
0,136	0,75	0,087	0,50	Parcela 4
0,182	1,00	0,087	1,00	Parcela 5
0,136	0,75	0,130	0,75	Parcela 4+5
1,000	5,50	1,000	5,75	Suma:

TABLA Nº 8. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS



- Objetivo Condicionantes Técnicos y Funcionales: 50 %
- Objetivo Facilidades de Implantación y Económico: 20 %

En la **Tabla 10**, se recoge un resumen de los pesos adoptados para los criterios y ámbitos de evaluación considerados que han sido expuestos en los apartados anteriores.

En la **Tabla 11**, se recogen las cifras finales de los Índices de Pertinencia por objetivos finalmente obtenido para cada alternativa de parcela en estudio.

En la última columna de la Tabla 11 se recogen los resultados del **Índice de Pertinencia Global** obtenido para cada alternativa de parcela de la evaluación multicriterio.

En la **Tabla 12** se ordenan las distintas alternativas por orden decreciente de Índice de Pertinencia Global.

Se puede observar que las Alternativas de parcelas que obtienen mayor Índice de Pertinencia (es decir la que mejor contribuyen a conseguir los Objetivos establecidos) para la combinación de los factores de ponderación de objetivos considerada, son las siguientes en orden decreciente:

- Alternativa Parcela 1+2: 0,1669 (16,69 %)
- Alternativa Parcela 5: 0,1643 (16,43 %)
- Alternativa Parcela 4+5: 0,1539 (15,39 %)

Por el contrario las Alternativas que obtienen los menores valores del Índice de Pertinencia son las siguientes:

- Alternativa Parcelas 1: 0,1222 (12,22 %)
- Alternativa Parcela 2: 0,1142 (11,42 %)

				0,60		PESOS DE LOS ÁMBITOS DE EVALUACIÓN:	
				1,0000		PESOS DE CRITERIOS:	
ALTERNATIVAS	INDICADOR FACILIDAD GENERAL DE LA ACTUACION	Parcela 1	0,136	0,1364	1,00	Parcela 4+5	0,136
		Parcela 2	0,136	0,1364	0,182	Parcela 5	0,182
		Parcela 1+2	0,182	0,1818	0,136	Parcela 4	0,136
		Parcela 3	0,091	0,0909	0,087	Parcela 3	0,091
		Parcela 4	0,136	0,1364	0,087	Parcela 4	0,136
3.1. FACILIDAD DE IMPLANTACION DE LA ACTUACION	INDICADOR DE REPOSICION DE ACCESOS	Parcela 1	0,174	0,174	0,174	Parcela 1+2	0,174
		Parcela 2	0,174	0,174	0,174	Parcela 3	0,174
		Parcela 1+2	0,174	0,174	0,174	Parcela 4	0,174
		Parcela 3	0,174	0,174	0,174	Parcela 5	0,174
		Parcela 4	0,174	0,174	0,174	Parcela 4+5	0,174
3.2. NECESIDADES DE OTRAS ACTUACIONES DE INVERSION	INDICADOR COSTES SINGULARES DE EXPROPIACION	Parcela 1	0,1626	0,1626	0,1626	Parcela 1	0,1626
		Parcela 2	0,1490	0,1490	0,1490	Parcela 2	0,1490
		Parcela 1+2	0,1626	0,1626	0,1626	Parcela 3	0,1626
		Parcela 3	0,1154	0,1154	0,1154	Parcela 4	0,1154
		Parcela 4	0,1018	0,1018	0,1018	Parcela 5	0,1018
3. FACILIDADES DE IMPLANTACION Y ECONOMICO		Parcela 1	0,1469	0,1469	0,1469	Parcela 1	0,1469
		Parcela 2	0,1414	0,1414	0,1414	Parcela 2	0,1414
		Parcela 1+2	0,1742	0,1742	0,1742	Parcela 3	0,1742
		Parcela 3	0,1007	0,1007	0,1007	Parcela 4	0,1007
		Parcela 4	0,1225	0,1225	0,1225	Parcela 5	0,1225
							0,1796
							0,1347
							1,0000
							0,40

TABLA Nº 9. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

0,1142	0,1142	0,1414	0,1042	0,1126	Parcela 2
0,1222	0,1222	0,1469	0,0992	0,1440	Parcela 1
0,1349	0,1349	0,1225	0,1606	0,1004	Parcela 4
0,1436	0,1436	0,1007	0,1606	0,1439	Parcela 3
0,1539	0,1539	0,1347	0,1756	0,1304	Parcela 4+5
0,1643	0,1643	0,1796	0,1606	0,1604	Parcela 5
0,1669	0,1669	0,1742	0,1392	0,2082	Parcela 1+2
INDICE DE PERTINENCIA (Tanto por uno)	SUMA PONDERADA	OBJETIVO FACILIDADES DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO	OBJETIVO CONDICIONANTES TÉCNICOS Y FUNCIONALES	OBJETIVO PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA	ALTERNATIVAS

TABLA Nº 12. - ORDENACIÓN DE ALTERNATIVAS SEGÚN SU MAYOR ÍNDICE DE PERTINENCIA

1,0000	1,000	0,20	0,50	0,30	Factores de Ponderación:
0,1539	0,1539	0,1347	0,1756	0,1304	Parcela 4+5
0,1643	0,1643	0,1796	0,1606	0,1604	Parcela 5
0,1349	0,1349	0,1225	0,1606	0,1004	Parcela 4
0,1436	0,1436	0,1007	0,1606	0,1439	Parcela 3
0,1669	0,1669	0,1742	0,1392	0,2082	Parcela 1+2
0,1142	0,1142	0,1414	0,1042	0,1126	Parcela 2
0,1222	0,1222	0,1469	0,0992	0,1440	Parcela 1
INDICE DE PERTINENCIA (Tanto por uno)	SUMA PONDERADA	OBJETIVO FACILIDADES DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO	OBJETIVO CONDICIONANTES TÉCNICOS Y FUNCIONALES	OBJETIVO PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA	ALTERNATIVAS

TABLA Nº 11. ACCESIBILIDAD DE LAS PARCELAS ALTERNATIVAS

		Suma: 1,00			
3. FACILIDADES DE IMPLANTACIÓN Y ECONÓMICO	0,20	3.1. Necesidad de otras actuaciones de Inversión	0,40		
		3.1. Necesidad de otras actuaciones de Inversión	0,40		
		3.1. Necesidad de otras actuaciones de Inversión	0,20		
		Suma: 1,00			
2. CONDICIONANTES TÉCNICOS Y FUNCIONALES	0,50	2.1. Funcionalidad de la Conexión con el resto de Red Ferroviaria	0,60		
		2.1. Funcionalidad de la Conexión con el resto de Red Ferroviaria	0,30		
		2.1. Funcionalidad de la Conexión con el resto de Red Ferroviaria	0,30		
		2.1. Funcionalidad de la Conexión con el resto de Red Ferroviaria	0,40		
		2.1. Funcionalidad de la Conexión con el resto de Red Ferroviaria	0,40		
		Suma: 1,00			
1. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA	0,30	1. Accesibilidad de las Parcelas	0,60		
		1. Accesibilidad de las Parcelas	0,40		
		1. Accesibilidad de las Parcelas	0,40		
		1. Accesibilidad de las Parcelas	0,60		
		Suma: 1,00			
OBJETIVOS	FACTOR DE PONDERACIÓN	OBJETIVOS DE EVALUACIÓN	PESOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PESOS

TABLA Nº 10. ANÁLISIS MULTICRITERIO : OBJETIVOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, PESO Y FACTORES DE PONDERACIÓN

00066503



de ponderación que se consideren de los tres objetivos de valoración.

Como puede observarse la nueva infraestructura del transporte de mercancías del Puerto Seco de Antequera cumpliría con la planificación autonómica del PISTA ya que:

- ✓ Formaría parte de la Red de Áreas Logísticas de Andalucía que están previstas en el mismo.
- ✓ Concretamente formaría parte del Nudo Interior logístico del Área Interior de Andalucía.
- ✓ Permitiría la conexión exterior con el sistema logístico, ya que se situaría junto al Eje Central de Andalucía, dando soporte especialmente al corredor transeuropeo Algeciras-Madrid-París.
- ✓ Y finalmente favorece la intermodalidad y el uso del transporte ferroviario

Las conclusiones anteriores indican que la mejor ubicación para la nueva Terminal ferroviaria del Puerto Seco, se sitúa al Sur de la línea Bobadilla-Granada (la número 1+2), seguida de la situada en el lado Oeste y exterior del triángulo ferroviario de Bobadilla (la número 5).



9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.

De la exposición anterior se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Desde el punto de vista o criterio de Planificación de transporte la actuación general del Puerto Seco de Antequera, es coherente con la misma y por tanto está en concordancia con las actuaciones propuestas y en realización por el PEIT-2020 del Ministerio de Fomento y del PISTA 2007-2013 de la Junta de Andalucía ya que cumple con:

- ✓ Disponer de un carácter intermodal, que está definido en el propio proyecto del Puerto Seco.
- ✓ Ser nodo regional de transporte con posibilidad de acceso ferroviario y el hecho de poder estar entroncado en el eje ferroviario internacional Algeciras-Madrid-París.
- ✓ El futuro Puerto Seco de Antequera se podría encuadrar dentro de la Red de Áreas Logísticas de Andalucía que tiene planificada la administración regional.
- ✓ Y finalmente favorecer el Desarrollo de las infraestructuras que mejoren la capacidad intermodal de los puertos y de sus accesos ferroviarios como pueden ser en este caso los puertos de Bahía de Algeciras y de Málaga.

Desde el punto de vista de la Planificación de los Terminales ferroviarios de mercancías que gestiona y realiza ADIF, el Puerto Seco de Antequera también puede cumplir con sus propuestas ya que:

- ✓ Entre los diferentes tipos de terminales ferroviarios existen los denominados Terminales de Acceso y Tratamiento de Trenes en los que sus actividades dominantes son las siguientes:
 - o Operaciones de acceso a instalaciones ajenas de Carga/Descarga, incluidas sus maniobras necesarias.



- o Maniobras con objeto o intencionalidad propios (Ordenación/Clasificación, Cambios de material, Cambios de estacionamiento, etc.).

- o Estacionamiento de trenes al servicio de la Gestión de la Circulación de ADIF.

✓ La estación ferroviaria de Bobadilla, existente en las proximidades al Puerto Seco, está clasificada por ADIF como **Terminal de Acceso y Tratamiento de Trenes**. Estas terminales son necesarias para asegurar la participación del Ferrocarril en Cadenas de Transporte Puerta a Puerta, fundamentalmente cuando se trata de mercancía convencional. La propuesta del Plan Estratégico de ADIF para el futuro de este tipo de Terminales incluye un conjunto de instalaciones bien dotadas para resolver las necesidades de acceso a instalaciones exteriores, cuya actividad principal está relacionada con la mercancía convencional. En todo caso y aun con carácter secundario, también podrán desarrollar estas Terminales algunas Actividades Intermodales o de Ordenación de Trenes.

✓ Para el caso concreto del Puerto Seco de Antequera, dada su proximidad con esta estación ferroviaria de Bobadilla, sería deseable que el acceso de los trenes a la **Red Ferroviaria de Interés General ferroviaria (REFIG)** se realice directamente o por medio de la estación de Bobadilla, que con toda seguridad puede ser exigido por Dirección de Circulación Ferroviaria de ADIF.

Desde el punto de vista administrativo la actuación del Puerto Seco de Antequera se encuadra dentro de la Red de Áreas Logísticas de Andalucía y, como tal, puede participar la iniciativa privada mediante la fórmula consorcial según se concluye en lo siguiente:

✓ Según la legislación andaluza distinguen dos clases de áreas de transporte de mercancías en función de su nivel de complejidad y del grado de participación en las mismas de las empresas del sector del transporte y de la Administración Pública: **Los centros y**



las estaciones de transporte de mercancías. Los primeros disponen de zonas complementarias de titularidad privada destinadas al establecimiento de aquellas empresas, además de una zona dotacional pública de dominio y uso público destinada a la prestación de servicios públicos al sector, mientras que las segundas disponen tan sólo de dicha zona dotacional.

✓ Los **centros de transporte de mercancías** son conceptuados como plataformas logísticas complejas, integradoras de las empresas del sector transporte y de los espacios rotacionales públicos destinados a prestar servicios al transporte de mercancías, para dotar de una mayor eficiencia al sistema intermodal de transporte en su conjunto, potenciándolo como factor de desarrollo local y regional. En función de la importancia como tal factor se consideran de interés autonómico o local, y éstos últimos, municipales o supramunicipales. Según esta definición el nuevo Puerto Seco de Antequera, se clasificaría como Centro de Transporte de Mercancías.

✓ La Ley 5/2001 de la Comunidad Autónoma de Andalucía regula la gestión de las áreas de transporte de mercancías estableciéndose que la dirección y control de las mismas, el mantenimiento y conservación de sus obras, infraestructuras e instalaciones, así como la gestión de sus dotaciones y servicios, corresponden a la **instancia pública** bajo cuya titularidad y responsabilidad se desarrolle su promoción, establecimiento y construcción, sin perjuicio de las fórmulas que se ofrecen de participación de la empresa privada y otras entidades públicas en el desarrollo de dichas funciones.

✓ La Ley contiene también la regulación de la promoción y establecimiento de los centros y estaciones de transporte de mercancías, atribuyendo un papel decisivo a los órganos competentes de la Comunidad Autónoma en relación con los centros y, especialmente, cuando éstos tienen carácter regional,



y también, pero en menor medida, en relación con las estaciones de carácter supramunicipal.

- ✓ Sobre el aspecto del párrafo anterior, la Disposición Adicional Segunda de la Ley 5/2001 se contempla la ampliación del objeto social de la Empresa Pública de Puertos de Andalucía (actual Agencia Pública de Puertos de Andalucía) a la gestión de las áreas de transporte de mercancías, con lo que la Administración del transporte de la Junta de Andalucía se verá muy reforzada instrumentalmente en orden al desarrollo de sus políticas de fomento y promoción de las áreas de transporte de mercancías y, especialmente, para la gestión de los centros de transporte de mercancías de interés autonómico como puede ser el Puerto Seco de Andalucía.

Desde el punto de vista de planificación territorial y urbanística, esta actuación está contemplado en la reciente revisión del PGOU de Antequera, aprobada inicialmente por el Ayuntamiento el pasado mes de julio de 2008. En el mismo se expone lo siguiente:

- ✓ En la vigencia del nuevo PGOU, prevista para los próximos ocho años, se prevé la construcción de 6.300 viviendas y 2,2 millones de metros cuadrados de suelo productivo, más otros 6,7 millones de reserva como no sectorizado. Las áreas de oportunidad con interés autonómico son el **Puerto Seco**, el aeropuerto, un área turística y otra de servicio para la autopista de Las Pedrizas.
- ✓ El **núcleo de Bobadilla-Estación**, que está próximo a la zona de Estudio surge con el trazado del ferrocarril en el siglo XIX y desde entonces su importancia y desarrollo ha ido en aumento ya que su creación respondía a las necesidades surgidas de la ejecución de un nudo ferroviario de gran importancia del que parten vías féreas hacia Córdoba, Sevilla, Málaga, Granada y Algeciras. Por ello su estructura urbana responde también a estos condicionantes resultando una estructura muy compacta y ordenada sobre la diretriz que constituye la estación de ferrocarril. Además del núcleo principal, existe también una



barriada separada de él denominada Ortiz Recio y un pequeño grupo de viviendas (en dos bloques de tres y cuatro plantas respectivamente) situados al otro lado del ferrocarril.

- ✓ La situación geográfica del municipio de Antequera, asentado sobre un paso natural entre la costa y el interior y entre la Baja y la Alta Andalucía, ha determinado que gran parte de los grandes ejes viarios de relación interregional y nacional se localicen en él convirtiéndolo en un importantísimo cruce de caminos.
- ✓ Esta situación de encrucijada ha sido una constante histórica si bien recientemente se ha visto muy reforzada con la construcción de las autovías. Como ejes estructurantes de la red viaria, existentes en el entorno de Antequera se pueden destacar la **autovía A-92**, eje que, apoyado en el corredor del Guadalhorce, atraviesa la Vega en dirección a Sevilla por el noroeste y en dirección a Granada por el este.
- ✓ Antequera ocupa una posición central entre los principales centros andaluces y el exterior lo que le confiere una centralidad importante que, con la construcción de la autovía A-92 y su conexión cerca de la ciudad con la Autovía de las Pedrizas-Málaga le hace configurarse como un punto geoestratégico de comunicaciones más relevante de lo que ya era de tal manera que, al ser uno de los ejes de transporte rápido más importantes de Andalucía, su paso por el municipio no hace sino reconducir hacia este punto muchos de los tráficos existentes. El eje de la Autovía de las Pedrizas-Málaga supone actualmente el principal itinerario de acceso a la Costa del Sol, y a Málaga en concreto, desde el interior.
- ✓ Además de los dos grandes ejes anteriores cabe esperar que pronto sea también realidad la finalización de la autovía Córdoba-Antequera que vendría a completar la red viaria que permita a Antequera estar conectada por autovía con Sevilla, Málaga, Córdoba y Granada.



✓ Desde el punto de vista de accesibilidad, la actuación del futuro Puerto Seco de Antequera dispone de acceso directo con la carretera A-384, en las proximidades de la nueva estación de Santa Ana, que fue realizada con motivo de la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga. Desde esta carretera se accede a la autovía A-92 y en definitiva a la enrutada de itinerarios anteriormente descritos que se producen en las inmediaciones de Antequera.

✓ La situación del municipio de Antequera, en la Depresión que forma parte del Surco Intrabético, es lo que permite que sea una vía natural de comunicación entre la Alta y la Baja Andalucía y entre la Andalucía Mediterránea y la Andalucía interior de tal manera que la comarca en la que se integra presenta una vocación eminentemente andaluza que, desde el punto de vista físico y geográfico en general, sobrepasa ampliamente los límites administrativos existentes. Por ello se puede afirmar que la ciudad de Antequera está situada en el principal cruce de caminos de Andalucía, el cual ha sido históricamente, y lo es en la actualidad, un paso obligado de viajeros.

Desde el punto de vista económico de Antequera y su zona de influencia, el desarrollo industrial producido en los últimos años ha provocado un **importante aumento de la población** de Antequera, un hecho insólito en una zona interior, habiéndose ganado más de 7.000 habitantes en los últimos quince años en el municipio de Antequera que se ha situado en 45.500, 2.000 de ellos inmigrantes, que además se ha situado en una situación técnica de pleno empleo.

Finalmente desde el punto de vista técnico-funcional de la **ubicación de la parcela propuesta** por lo promotores, los resultados del análisis recogido en el presente informa indican que una ubicación de la nueva Terminal ferroviaria del Puerto Seco, al Sur de la línea Bobadilla-Algeciras, con las modificaciones técnicas pertinentes para conseguir vías de 750 metros de longitud útil es mejor ubicación para la nueva Terminal ferroviaria, frente a la ubicación actualmente propuesta por el



Puerto Seco de Antequera, en el lado Este del triángulo debido fundamentalmente a:

- ✓ Disponer de buena conectividad con el área logística del Puerto, lo que permite una óptima interoperatividad.
- ✓ Poder diseñar una terminal ferroviaria con accesos por ambos extremos o cabeceras a la red general.
- ✓ Poder disponer de espacio suficiente para poder disponer de vías de apartado de longitud útil mínima de 750 m.
- ✓ Disponer de terrenos contiguos que permitan su fácil ampliación en el futuro.
- ✓ Disponer de accesibilidad a la red viaria de carreteras.

Sevilla, septiembre de 2008