

---

**GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES**

**ANEJO 03**

**ÍNDICE**

**1. Introducción ..... 1**  
 1.1. Metodología ..... 1  
 1.2. Información consultada ..... 1  
**2. Geología ..... 1**  
 2.1. Geología general ..... 1  
 2.2. Geología regional ..... 2  
     2.2.1. Estratigrafía ..... 3  
     2.2.2. Geomorfología ..... 3  
     2.2.3. Tectónica ..... 4  
     2.2.4. Hidrogeología ..... 4  
**3. Sismicidad..... 5**  
 3.1. Consideraciones generales ..... 5  
 3.2. Criterios de aplicación de la Norma NCSE-02 ..... 6  
 3.3. Conclusiones..... 7  
**4. Estudio de materiales ..... 8**  
 4.1. Condiciones exigibles a los materiales..... 8  
     4.1.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los  
         Proyectos de Plataforma (PGP-2011 v2), de ADIF ..... 8  
     4.1.2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de  
         Carreteras y Puentes, PG-3..... 16  
 4.2. Caracterización de los materiales de la zona de estudio ..... 21  
 4.3. Coeficiente de paso a terraplén y a vertedero..... 21  
     4.3.1. Coeficiente de paso ..... 21  
     4.3.2. Factor de esponjamiento ..... 21  
 4.4. Balance de tierras ..... 22  
 4.5. Materiales externos ..... 22  
     4.5.1. Canteras y graveras ..... 23  
     4.5.2. Suministro de Balasto ..... 24  
     4.5.3. Tabla resumen de las canteras, graveras y plantas de  
         hormigón ..... 25  
 4.6. Conclusiones..... 25  
**5. Geotecnia ..... 26**  
 5.1. Información geotécnica ..... 26  
     5.1.1. Estudio Informativo del Proyecto de remodelación de la red  
         arterial ferroviaria de Alicante (ETT Proyectos y TYPSA, 2003).

5.1.2. Proyecto Básico de licitación: red arterial ferroviaria de  
 Alicante. Variante de trazado Alicante-Torrellano (Saitec,  
 2008). ..... 26  
 5.2. Caracterización geotécnica de los materiales ..... 26  
 5.3. Geotecnia de las obras de tierra ..... 28  
     5.3.1. Saneos y tierra vegetal ..... 28  
     5.3.2. Desmontes ..... 28  
     5.3.3. Rellenos..... 28  
     5.3.4. Capa de forma ..... 28  
 5.4. Cimentación de estructuras ..... 28

**APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO GENERAL. MAGNA 1:50.000**  
**APÉNDICE 2. MAPA GEOTÉCNICO GENERAL. 1:200.000**  
**APÉNDICE 3. MAPA DE MINERALES INDUSTRIALES 1:200.000**  
**APÉNDICE 4. PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES**  
**APÉNDICE 5. PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO**  
**APÉNDICE 6. INVESTIGACIONES RECOPIADAS**  
 6.1. ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE (2003)  
 6.2. PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE-TORRELLANO (2008)  
**APÉNDICE 7. ENSAYOS DE LABORATORIO RECOPIADOS**  
 7.1. PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE-TORRELLANO (2008)  
**APÉNDICE 8. FICHAS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO RECOPIADAS (SAITEC)**

## 1. Introducción

En el presente anejo se estudian las características geológicas y geotécnicas de la zona por la que discurren las dos alternativas del trazado del presente “*Estudio Informativo del Ramal de conexión entre la línea actual Alicante-Murcia y la Variante de acceso al Aeropuerto de Alicante*”.

Se describirá en primer lugar la geología por la que discurre el trazado y a continuación el estudio de materiales, en el que se incluye un listado de canteras, graveras y plantas de hormigón. Por último, se incluye el estudio geotécnico.

### 1.1. Metodología

La zona de estudio ha sido estudiada previamente en varios proyectos de carácter ferroviario. El punto de partida para la realización del presente anejo ha consistido, por tanto, en la recopilación y análisis de la información existente disponible, habiéndose contado con información de campañas geotécnicas previas realizadas en la zona, pertenecientes a los proyectos que se indican en el punto 1.2.

### 1.2. Información consultada

A continuación, se describe la información utilizada en el presente anejo:

Bibliografía general:

- *Mapa geológico de España a escala 1:50.000, serie MAGNA, correspondiente a la hoja 893, Elche.* Instituto geológico y minero de España, 1972.
- VERA, J.A. (2004): *Geología de España.* SGE-IGME, Madrid, 890 p.

Bibliografía específica

- Estudio Informativo del Proyecto de remodelación de la red arterial ferroviaria de Alicante (ETT Proyectos y TYPESA, 2003).
- Proyecto Básico de licitación: red arterial ferroviaria de Alicante. Variante de trazado Alicante-Torrellano (Saitec, 2008).
- Proyecto Constructivo de Plataforma: red arterial ferroviaria de Alicante. Variante de trazado Alicante - Torrellano. Tramo: Túnel de Colmenares - Torrellano (Saitec, 2009).

Normativa de obligado cumplimiento:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, PG-3 (Hasta Orden FOM 891/2004)
- Pliego de prescripciones técnicas particulares para los proyectos de plataforma (PGP-2011), de ADIF
- Pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios ORDEN FOM/1269/2006 de 17 de abril, capítulo 6.-Balasto y 7.-Subbalasto

## 2. Geología

### 2.1. Geología general

La zona de estudio se encuentra geológicamente situada próxima al extremo oriental de la Cordillera Bética, un conjunto de montañas que se extiende desde el Golfo de Cádiz hasta las costas meridionales del País Valenciano, con una dirección OSO – ENE.

La cadena montañosa resulta de la interacción de dos grandes placas y de un bloque continental. En ella se pueden diferenciar dos dominios separados por un contacto tectónico y con distinto origen paleogeográfico que se denominan Zonas Externas y Zonas Internas.

Concretamente se localiza en las Zonas Externas, en la cuenca post-orogénica neógena situada en el Prebético de Alicante.

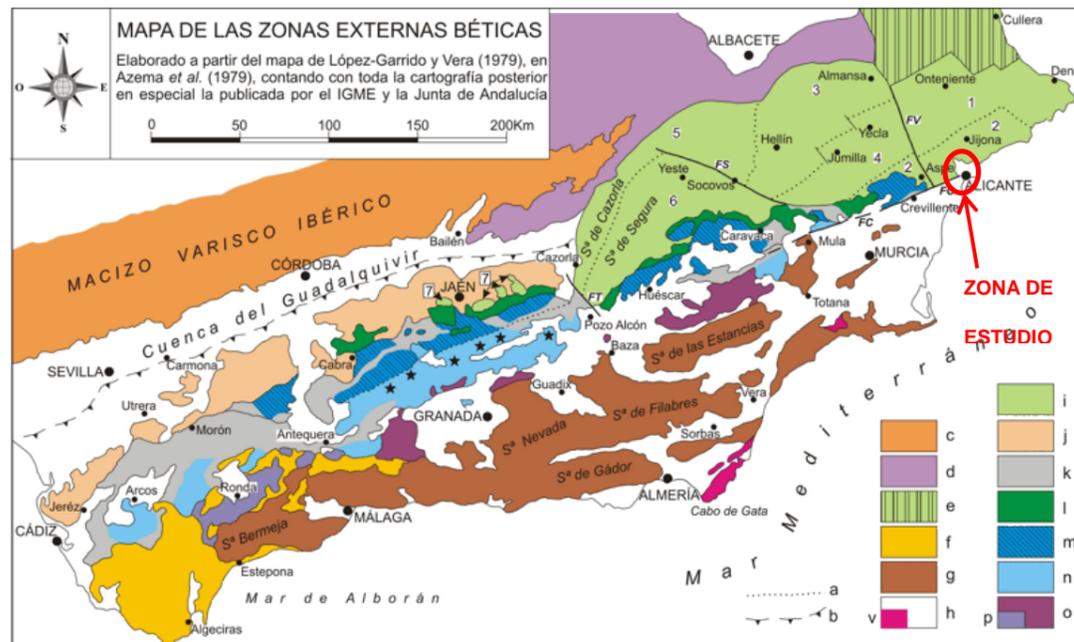


Figura 1. Mapa de las Zonas Externas Béticas. Leyenda: a.- Límites entre las unidades morfoestructurales delimitadas en el Prebético y límite entre dominios paleogeográficos del Subbético, cuando no coincida con un límite tectónico. b.- Frente norte del Complejo Olistostrómico del Guadalquivir detectado en el subsuelo. c.- Macizo Ibérico. d.- Cobertera Tabular. e.- Cordillera Ibérica. f.- Complejo del Campo de Gibraltar. g.- Zonas Internas Béticas. h.- Cuencas Neógenas postorogénicas (v.- rocas volcánicas neógenas). i-p: Zonas Externas Béticas. i.- Prebético (1.- Prebético de Onteniense-Denia. 2.- Prebético de Aspe-Jijona-Alicante. 3.- Prebético de Hellín-Almansa. 4.- Prebético de Jumilla-Yecla. 5.- Prebético de las Sierras de Cazorla y Alcaraz. 6.- Prebético de la Sierra de Segura. 7.- Prebético de Jaén). j.- Afloramientos del Complejo Olistostrómico del Guadalquivir. k.- Complejos Caóticos Subbéticos (Subbético con estructura interna caótica). l.- Dominio Intermedio. m.- Subbético Externo. n.- Subbético Medio (asteriscos: principales afloramientos de rocas volcánicas jurásicas). o.- Subbético Interno (p.- Penibético). Abreviaturas de estructuras geológicas: FC.- Falla de Crevillente. FS.- Falla de Socovos. FT.- Falla de Tíscar. FV.- Falla del Vinalopó. (Geología de España, Vera 2004).

Las Zonas Externas, que ocupan una gran extensión en la cordillera, están constituidas por materiales mesozoicos y cenozoicos, en su mayoría de origen marino depositados en una cuenca sedimentaria con carácter geosinclinal y con sedimentación hasta el plegamiento de la Orogenia Alpina. Su estructura se caracteriza por un despegue entre el zócalo y la cobertera, actuando como material de despegue las arcillas – evaporíticas del Triásico. La cobertera se encuentra deformada, presentando pliegues, fallas y mantos de cabalgamiento y el zócalo no aflora.

Dentro del dominio Prebético, y atendiendo al criterio de unidades morfoestructurales expuesto en Vera, J.A. 2004, la zona de estudio se ubica en las cuencas neógenas postorogénicas (simbología “h” en la figura).

## 2.2. Geología regional

El trazado en estudio se sitúa geográficamente en la comarca de la Comunidad Valenciana denominada Bajo Vinalopó.

Geológicamente se sitúa sobre los denominados sedimentos post-manto según la hoja MAGNA 893, de edad Terciario y Cuaternario procedentes de la erosión de los materiales del sustrato y del manto sub-bético a los que recubren. En estos sedimentos quedan reflejados los movimientos de origen tectónico, y están dispuestos en dirección E-O.

Los materiales terciarios se disponen a lo largo de la Sierra dels Colmenars, al norte de la zona de estudio, y sus edades abarcan desde el Paleoceno hasta el Plioceno. Están constituidos por margas, margocalizas, calizas detríticas y limos, que forman una serie bien caracterizada, aunque monótona, escasamente deformada tectónicamente, con una disposición subhorizontal, con pequeñas deformaciones.

Los sedimentos cuaternarios recientes cubren a las formaciones terciarias, como se puede observar en el esquema incluido a continuación:

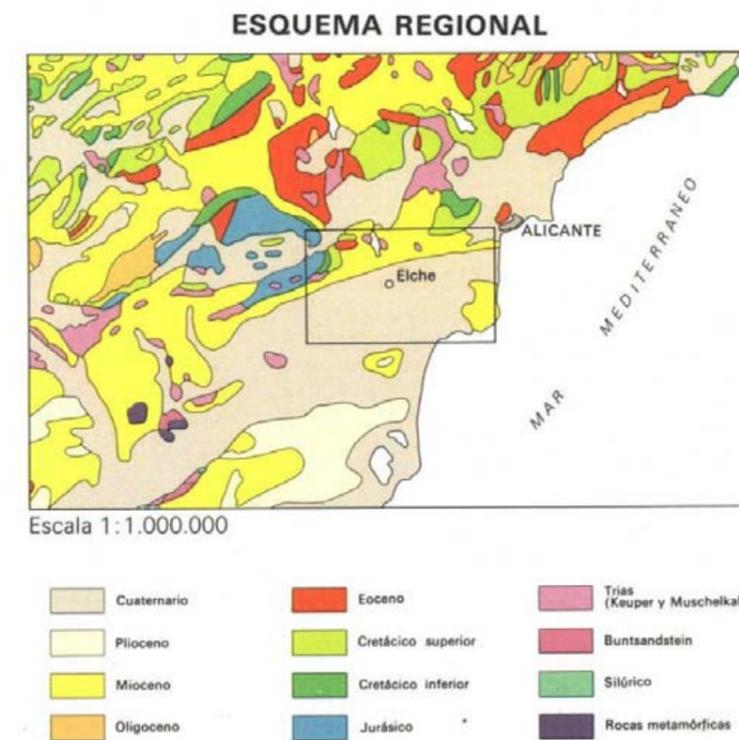


Figura 2. Esquema geológico regional. MAGNA, hoja 1:50.000 nº 893 (Elche).

### 2.2.1. Estratigrafía

El área de estudio se sitúa sobre depósitos cuaternarios de los denominados post-manto según la hoja MAGNA 893 y rellenos antrópicos. A continuación, se describen dichas unidades:

#### **Depósitos de manto de arroyada y abanicos aluviales. Glacis (Q)**

Los abanicos aluviales se originan a partir de la sedimentación del material transportado por una corriente fluvial, que desde una zona de relieve (Sierra dels Colmenars) pasa súbitamente a una zona llana. Ante esta situación se produce una pérdida brusca de capacidad de la corriente, originándose estos depósitos en forma de cono. Los depósitos más gruesos (gravas y arenas) se hallan localizados en las zonas proximales y los más finos (limos y arcillas) en las zonas distales de la fuente de origen.

Los depósitos de arroyada en manto o mantos de arroyada suelen localizarse en las partes media y distal de los abanicos aluviales. Resultan de la expansión de flujo cargado de sedimentos, que surgen de canales en el punto de intersección (punto donde el canal activo atrincherado coincide con la superficie del abanico). La disminución en la velocidad y profundidad de flujo, asociado con la salida de canales, y una pendiente más suave en las partes más bajas de los abanicos dan lugar a la deposición de delgadas láminas de sedimento dispuestas como barras que pueden ser incididas por canales trenzados, estrechos y poco profundos que repetidamente se dividen y se unen durante etapas de inundación.

Estos depósitos configuran una morfología típica de glacis (zona de suaves pendientes generada por la deposición de las partículas finas en suspensión). Su origen en este caso son los abanicos aluviales y mantos de arroyada que en las zonas más distales tan solo llevan finos en suspensión y se depositan formando superficies subhorizontales.

En los sondeos y catas en los que se ha perforado este material, se describe como unos limos de color anaranjado, con niveles ocasionales de arenas y gravas en profundidad.

### **Rellenos antrópicos (R)**

Se han distinguido tres tipos de rellenos antrópicos en la cartografía geológica realizada:

- Las zonas urbanas (RU), que corresponden al Polígono Industrial d'Agua Amarga. Estos se localizan principalmente al inicio de las dos alternativas. Se trata fundamentalmente de rellenos de explanación.
- Los rellenos antrópicos vertidos (RV), que se han localizado de manera puntual junto a la vía existente, entre los PK 6+200 y 6+300. Este tipo de rellenos suelen ser bastante heterogéneos, y estar compuestos por arenas y arcillas procedentes de la removilización del terreno, mezcladas con escombros.
- Además, se ha incluido también la unidad de rellenos de infraestructuras existentes (RI), englobando aquí los rellenos de los viales existentes en la zona de estudio.

### 2.2.2. Geomorfología

La zona que nos ocupa es la cuenca cuaternaria situada al sur de la Sierra dels Colmenars. Se encuentra localmente abierta al mar. Constituye una zona de morfología prácticamente horizontal, formada por materiales detríticos finos, donde predominan los limos.



Figura 3. Vista de la zona de estudio, donde se puede apreciar la morfología llana.

### 2.2.3. Tectónica

En los sedimentos post-manto en lo que se localizan las alternativas estudiadas, quedan reflejados los movimientos tectónicos, así como las removilizaciones provocadas por la intrusión del Triásico. El núcleo del anticlinal de Sierra Gorda está formado por el Triásico. Esta intrusión produjo empujes tangenciales y, en la zona de estudio, una subsidencia continuada, probablemente hasta la actualidad, con frecuentes oscilaciones del nivel del mar. Los sedimentos miocenos en esta zona están alineados con dirección E-O, con una inclinación de entre 5 y 30° al sur.

Los materiales más competentes, concretamente los conglomerados calcáreos, calizas, calizas detríticas y margocalizas de edad Terciario, se encuentran afectados por la fracturación. Los materiales cuaternarios identificados, no se encuentran afectados por movimientos neotectónicos.

A continuación, se incluye el esquema tectónico de la Hoja MAGNA 893, correspondiente a Elche.

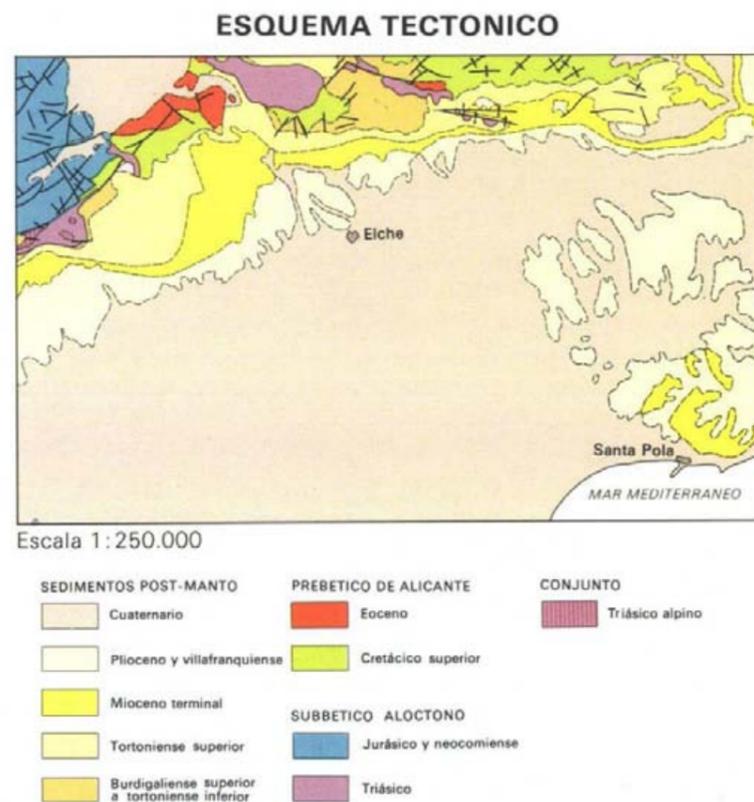


Figura 4. Esquema tectónico. MAGNA, hoja 1:50.000 nº 893 (Elche).

### 2.2.4. Hidrogeología

La práctica totalidad de los materiales terciarios que componen el sustrato de la zona de estudio se considera como impermeables, a causa de la gran cantidad de paquetes margosos que aparecen en la serie.

Al contrario que éstos, los depósitos cuaternarios que tapizan la zona están formados por limos y arcillas con intercalación de niveles lenticulares de grava, y pueden formar acuíferos de menor entidad.

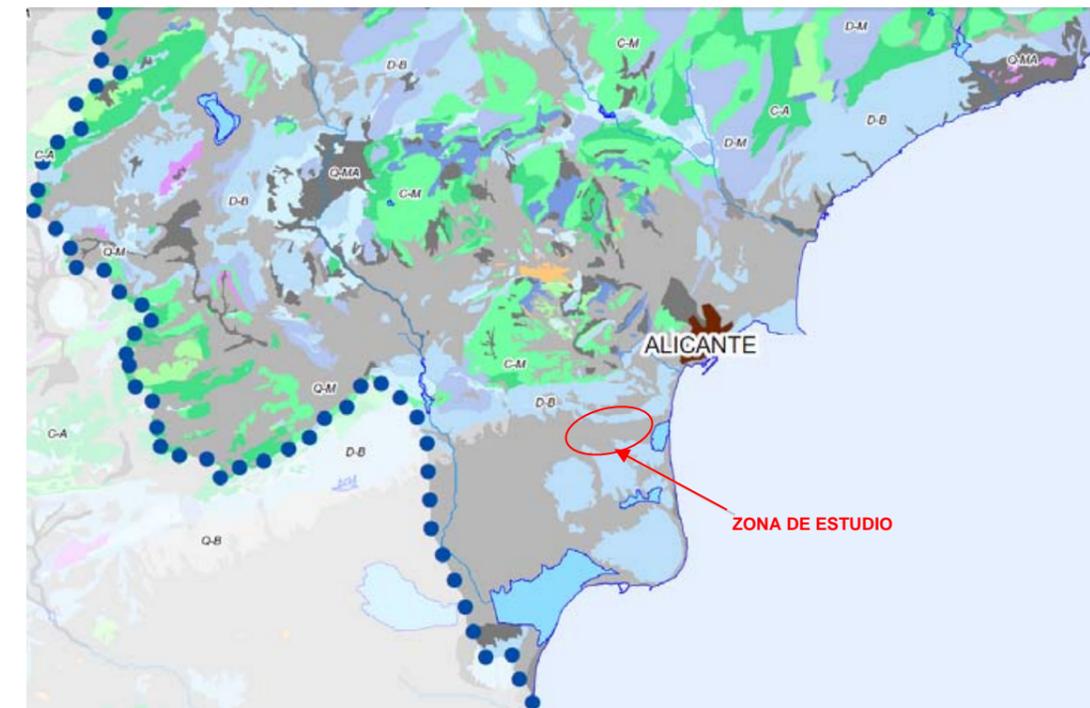


Figura 5a. Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España, escala 1:200.000

LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD				
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
CON AGUAS UTILIZABLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
	VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Figura 5b. Leyenda Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España

La permeabilidad de los rellenos es en general alta, independientemente del tipo de relleno de que se trate. En el caso de rellenos de infraestructuras, predomina el contenido de gravas sobre los detríticos finos que suele ser menor, y la compacidad, aunque sea alta, favorece la permeabilidad en dichos materiales hacia zonas más profundas. La permeabilidad de los rellenos vertidos, dada su escasa compacidad, es alta.

En superficie, dada la morfología prácticamente horizontal de la zona, se prevé un drenaje deficiente y, por tanto, la posibilidad de formarse encharcamientos.

### 3. Sismicidad

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura adjunta. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad  $g$ , la aceleración sísmica básica  $a_b$ , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

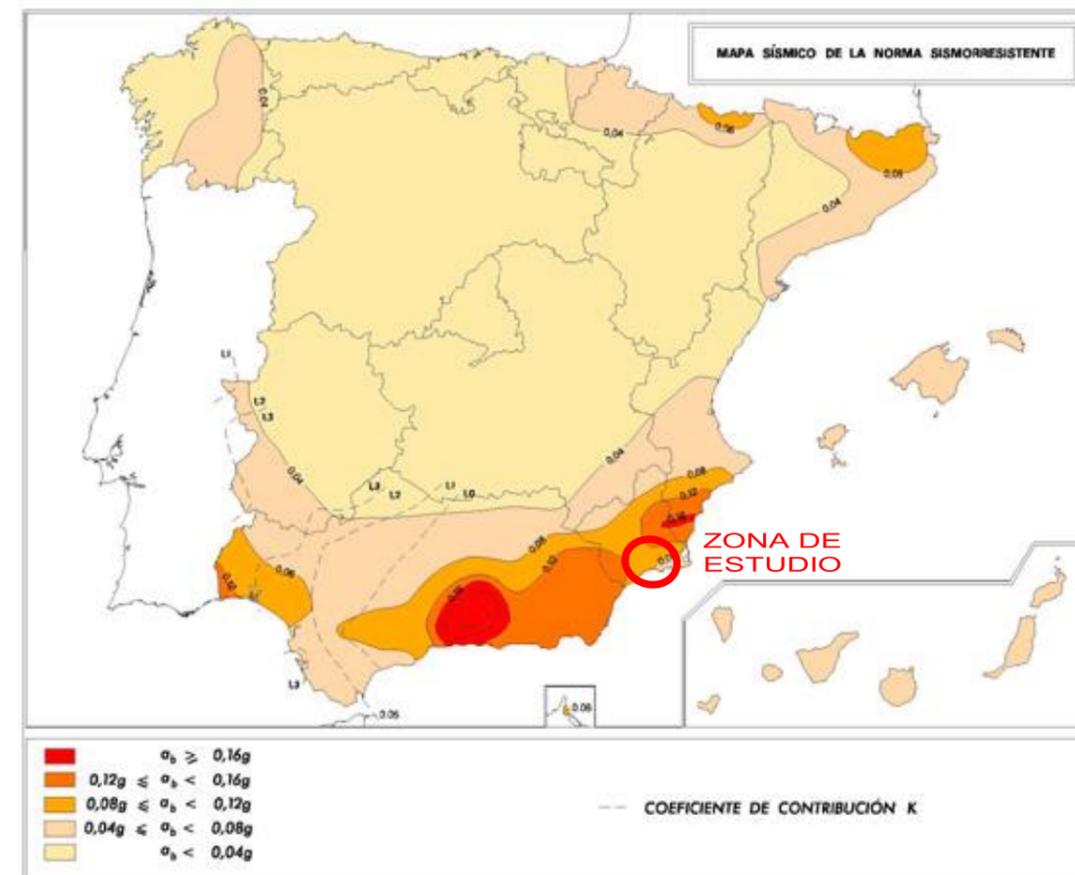


Figura 6. Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente

#### 3.1. Consideraciones generales

La consideración de la influencia de la sismicidad se ha realizado empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSE-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

### CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES SEGÚN LA NCSE-02

A los efectos de aplicación de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones civiles se clasifican en:

- Construcciones de importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- Construcciones de importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- Construcciones de importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

A la vista de la clasificación de las construcciones según NCSE-02, las obras contempladas en este estudio, se consideran de **importancia normal**.

### 3.2. Criterios de aplicación de la Norma NCSE-02

La aplicación de la norma es obligatoria en todas las construcciones recogidas en el apartado anterior excepto en:

- Construcciones de importancia moderada.
- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de

más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  es igual o superior a 0,08g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables. Según el anejo 1 de la NCSE-02, la aceleración básica en la zona de estudio **es de  $a_b = 0,15$  g**. Por ello, de acuerdo con lo expuesto anteriormente **es obligatoria la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02”** para las obras contempladas en el presente estudio.

La aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  viene determinada por la expresión:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

dónde:

$a_b$  es la aceleración básica

$\rho$  es el coeficiente adimensional de riesgo cuyo valor es función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Este parámetro toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal  $\rho = 1,0$
- Construcciones de importancia especial  $\rho = 1,3$

S es el coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

- Para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1$  g  $S = C/1,25$
- Para  $0,1$  g  $< \rho \cdot a_b < 0,4$  g  $S = C/1,25 + 3,33[(\rho \cdot a_b / g) - 0,1][1 - (C/1,25)]$
- Para  $0,4$  g  $\leq \rho \cdot a_b$   $S = 1,0$

Dado que el coeficiente adimensional de riesgo para una construcción de importancia normal  $\rho$  es de 1,0 y sabiendo que para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1$  g (como es el caso ya que  $\rho \cdot a_b = 0,05$ ), el coeficiente de amplificación del terreno S está dado por:

$$S = C/1,25$$

Siendo C el coeficiente de terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, que según la norma NCSE-02, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200$  m/s.

Dependiendo de las características geotécnicas del terreno de cimentación:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Coeficiente de terreno C

Según la Norma, para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

Se clasifica el terreno de la zona de estudio como tipo III, por lo que el valor de C, según el cuadro anteriormente expuesto es de 1,6.

Obtenido el valor C de cálculo y según la relación  $\rho \cdot a_b$ , se determinará el valor de S, con el cual se estará en disposición de determinar la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$ .

La normativa marca para la población de Elche, una aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) 0.15 g y un coeficiente de contribución de 1.0.

$$a_b = 0.15g \text{ y } K=1.0$$

La relación  $\rho \cdot a_b$  es 0.15g, de forma que el valor del coeficiente de amplificación del terreno (S) se obtiene de la expresión:

$$S = C/1.25 + 3.33[(\rho \cdot a_b / g) - 0.1][1 - (C/1.25)]$$

que nos proporciona el siguiente valor de  $S = 1,233$

a partir del que podemos determinar la aceleración sísmica de cálculo como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,233 \cdot 1 \cdot 0.15g$$

$$a_c = 0,185 \text{ g m/s}^2$$

### 3.3. Conclusiones

Al tratarse de una obra calificada como de importancia normal, en la que la aceleración sísmica básica  $a_b$ , es  $\geq 0,04$  g, siendo g la aceleración de la gravedad, **es necesario la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02”**. Por tanto, se tendrá en cuenta el efecto sísmico en el cálculo o diseño de las actuaciones.

## 4. Estudio de materiales

Para establecer las necesidades de los materiales para la ejecución de las obras y estudiar las posibles procedencias, se ha considerado:

- Caracterizar los materiales necesarios en la obra.
- Analizar el balance de tierras.
- Caracterizar los materiales a excavar.
- Incluir un inventario de canteras, graveras e instalaciones de suministro situadas a una distancia razonable de la obra, incluyendo una descripción del material a explotar (o procedencia del mismo), capacidad de producción, accesibilidad, distancia a la obra y toda la información que pudiera ser considerada de interés. Estos datos se han recopilado de los proyectos previos consultados.

### 4.1. Condiciones exigibles a los materiales

La normativa vigente en proyectos de alta velocidad y de carreteras, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra anteriormente referidas es la siguiente:

- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”, PG-3 (Hasta Orden FOM 891/2004)
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los Proyectos de Plataforma (PGP-2011 v2), de ADIF
- “Norma 6.1-C Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras”, Orden FOM 3460/2003
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (B. O. E. 13-1-1999).

#### 4.1.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los Proyectos de Plataforma (PGP-2011 v2), de ADIF

Los requisitos a cumplir por los materiales para obras del ADIF, se encuentran recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los Proyectos

de Plataforma (PGP-2011 V2), de ADIF, concretamente en el apartado G0104 (Rellenos), G0106 (Capa de forma) y G0107 (Sub-balasto), criterios que han sido adoptados para la elaboración del presente anejo.

#### 4.1.1.1. Prescripciones de los materiales para rellenos

A continuación, se exponen las características necesarias de los materiales a utilizar.

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

- Granulometría. (UNE 103-101)
- Estabilidad frente al agua (NLT-255).
- Durabilidad (SDT, "Slake durability test" NLT-251).

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

- El porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).
- No existe material (ensayo NLT-255) que sumergido en agua durante veinticuatro horas (24 h) manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al dos por ciento (2%).
- No existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o “todo-uno”.

A efectos prácticos, en el Pliego PGP 2011, el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo uno será conjunto

#### 4.1.1.1.1. Terraplenes

##### MATERIALES A EMPLEAR EN CIMIENTO DE TERRAPLENES

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes podrá ser:

- Análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).
- Con características de refuerzo.
- Con características de drenaje.

En el primer caso deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación y si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz 0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo si lo hubo).

Para la función de refuerzo en zonas con problemas de inestabilidad (capacidad portante o compresibilidad) podrán emplearse materiales tratados con ligantes hidráulicos, interposición de geotextiles o materiales adecuados del tipo siguiente:

- Tamaño máximo. 80 - 400 mm (no mayor del 40% del espesor de la capa)
- Cernido tamiz nº 4 ..... 20 - 50%
- Cernido tamiz nº 40 ..... < 30%
- Finos < 0,080 UNE ..... < 8%

Cuando el cimientado deba ser permeable o drenante, se aplicarán las especificaciones indicadas para pedraplenes, hasta una cota de cincuenta centímetros (50 cm) por encima de la altura considerada inundable, con rocas no sensibles al agua, coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta y cinco (35) y contenido de finos menor de cinco por ciento (5%). En este caso se tendrá en cuenta la posible contaminación si el terreno de apoyo es limoso o arcilloso, dando un espesor amplio a la capa (no menos de sesenta centímetros (60 cm)) o colocando una transición o geotextil con funciones de filtro.

**MATERIALES A EMPLEAR EN EL NÚCLEO Y CORONACIÓN DE TERRAPLENES**

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por

ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua tanto superficial como profunda mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (40) e inferior a sesenta y cinco (65), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT 254) inferior al uno por ciento (1%).
- Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $> 1,750 \text{ kg/dm}^3$ ).
- El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%). Para valores de hinchamiento medio superiores al 1% e inferiores al 2%, sin que ningún ensayo supere el 3%, la utilización del material podrá ser autorizada por la Dirección de Obra, siempre que el material se coloque a más de dos metros bajo la cota de coronación del terraplén y que su compactación hasta la densidad exigida se efectúe con un contenido de humedad superior al óptimo Proctor.
- Cuando existan condiciones de posible saturación, se limitará el contenido de finos.

A continuación, se incluye una tabla con las prescripciones de ADIF para núcleo:

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)			
	APTOS		ESPECIALES	
	Valor de referencia	Valor extremo	Valor de referencia	Valor extremo
GRANULOMETRÍA	Pasa por tamiz 200 <25% Tmax 30cm	-	-	
PLASTICIDAD	Para espaldones LL < 40 LL < 40 o Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	LL < 40 o Si 40 < LL < 70 entonces IP > 0,73 (LL-25)	LL < 85	LL < 90
DENSIDAD PROCTOR MÍNIMA				
CBR	≥ 5	> 4	≥ 3	> 2.5

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)			
	APTOS		ESPECIALES	
	Valor de referencia	Valor extremo	Valor de referencia	Valor extremo
% HINCHAMIENTO	≤ 2% En edómetro al 100PM (*)	<2.5% En edómetro al 100PM(*)	≤ 2% En edómetro al 100PN(*)	<2.5% En edómetro al 100PN(*)
ASIENTO DE COLAPSO	≤ 1 % al 95%PM(*)	< 1,5 % al 95%PM(*)	≤ 2 % al 95%PN(*)	< 2,5 % al 95%PN(*)
MATERIA ORGÁNICA	≤ 1 %	< 2 %	≤ 4 %	< 5 %
SULFATOS	≤ 2.5 %	< 3.5 %	≤ 10 %	< 12 %
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	≤ 1%	<1.5%	≤ 2 %	< 3 %

(\*) Se utiliza el material que pasa por el tamiz 2

En la coronación del terraplén se dispondrá un material de mejor calidad cumpliendo las siguientes limitaciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm).
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE). Al igual que se indicó anteriormente, este porcentaje no será superior al quince por ciento (15%) cuando existan condiciones de posible saturación. Estas condiciones se cumplirán en muestras tomadas en el material después de compactado.

El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.

A continuación, se incluyen las prescripciones de ADIF para coronación:

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)
GRANULOMETRÍA	-El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 40% en la fracción de material inferior a 60mm. En caso de posible saturación será inferior a 15%. -Tamaño máximo inferior a 10cm -Tamaño máximo inferior a 2/3 el espesor de la tongada
PLASTICIDAD	LL < 40
DENSIDAD PROCTOR MÍNIMA	
CBR	> 10
% HINCHAMIENTO LIBRE	<2% En edómetro
ASIENTOS	< 1 %
SULFATOS	< 2.5 %
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	<1%

Cuando en el cimiento del terraplén haya de disponerse una capa drenante como la definida en el apartado anterior, se dispondrá entre esta capa y el núcleo del terraplén una zona de transición de al menos un metro (1 m) de espesor, con objeto de establecer un paso gradual entre ambos materiales, debiéndose verificar entre dos (2) tongadas sucesivas las siguientes condiciones de filtro:

$$(I_{15}/S_{85}) < 5; (I_{50}/S_{50}) < 25; (I_{15}/S_{15}) < 20$$

Siendo  $I_x$  la abertura del tamiz por el que pasa el  $x\%$  en peso de material de la tongada inferior y  $S_x$  la abertura del tamiz por el que pasa el  $x\%$  en peso del material de la tongada superior.

#### MATERIALES A EMPLEAR EN ESPALDONES

En el caso de que la Dirección de Obra aprecie problemas de erosión en los taludes, podrá exigir la colocación de un sobre-ancho de dos metros (2,0 m) (o el que considere necesario) de material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE) inferior al quince por ciento (15%).

#### MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE SANEOS DE FONDO DE DESMONTE

El relleno de los saneos en fondo de desmonte previstos en el proyecto debe realizarse con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos. En el caso particular de que el suelo del fondo de desmonte sea potencialmente expansivo, el relleno del saneo se efectuará

inmediatamente después de excavado éste sin dar tiempo a que se deseque, con material poco o nada permeable, previa colocación sobre el fondo rasanteado a dos aguas, de una lámina de PVC prolongada hasta zanjas de drenaje longitudinales provistas de tubo poroso, si se prevé el riesgo de entrada de agua.

#### MATERIALES A EMPLEAR EN EL TRASDÓS DE MUROS

Serán materiales provenientes de la traza o de préstamo cuyo porcentaje en peso pasante por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE no supere el quince por ciento (15%), sin presencia de materia orgánica ni cloruros.

##### 4.1.1.1.2. Pedraplenes

Los materiales a emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos. Queda excluida la roca de yeso.

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo estará comprendido entre cien milímetros (100 mm) y la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución tan sólo tendrán un valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material. En los casos en los que la roca se degrade o desmorone por efecto de la compactación se aplicarán las prescripciones correspondientes al relleno normal o al "todo-uno", según criterio del Director de Obra.

En coronación del pedraplén habrá una zona de transición de un metro (1 m) de espesor por debajo de la capa de forma, que se ejecutará según las condiciones citadas para terraplenes.

#### FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Salvo autorización expresa del Director, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$((L+G)/2E)>3$$

Siendo L, G y E, los valores de la longitud, grosor y espesor, definidos según el Artículo 331 del PG-3.

#### OTRAS CARACTERÍSTICAS:

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a cincuenta (50).

El coeficiente de friabilidad, según la Norma NLT-351/74, será inferior a veinticinco (25).

Las pérdidas de peso tras cinco (5) ciclos de sulfato sódico y magnésico serán inferiores al veinte por ciento (20%) y treinta por ciento (30%) por ciento respectivamente (Normas NLT-158/72 o UNE 1367).

Para facilitar la revegetación de los taludes se deberán disponer los materiales más gruesos en el núcleo del relleno mientras que los más finos se dispondrán en el borde del talud de tal forma que sirvan de sellado y faciliten la disposición de la capa vegetal.

##### 4.1.1.2. Prescripciones de los materiales para capa de forma

- La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmonte, y la capa de subbalasto. Las condiciones que deben cumplir los materiales para ser útiles como capa de forma son las siguientes:
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ) según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ) según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100\text{mm}$ ).

- Cernido por el tamiz cero coma cuarenta (0,40) UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 <= 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz dos milímetros UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz cero con cuarenta milímetros UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz cero con cero ochenta milímetros UNE, menor veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30). Según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10) según UNE 103104.
- En el caso de utilizar material procedente de cantera de roca, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo (UNE EN 1097-1) deberá dar menor o igual de veinticinco (25).
- El valor del índice CBR será superior a diez (10) para el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima Proctor Modificado. El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%). Para materiales más gruesos serán de aplicación los módulos de placa que se indican más adelante.

A continuación, se incluye una tabla con las prescripciones de ADIF para capa de forma:

	PGP 2011	
	VALOR DE REFERENCIA	VALOR EXTREMO
Tamaño máximo	≤ 10cm	≤ 12cm
Pasante por el tamiz 2 (2mm)	30 ≤ 2 mm ≤ 65%	25 ≤ 2 mm ≤ 70%
Contenido en finos	≤ 5%	≤ 7%
Contenido en materia orgánica	≤ 0.2%	≤ 0.3%
Índice CBR	≥ 15	≥ 8
Hinchamiento en CBR	≤ 0.2%	≤ 0.3%
Desgaste de Los Ángeles	≤ 30	≤ 35
Ensayo Micro Deval húmedo	≤ 25	≤ 30

#### 4.1.1.3. Prescripciones de los materiales para subbalasto

Como subbalasto se entiende la capa superior de la plataforma sobre la que se apoya el balasto y cumplir una serie de especificaciones, como son:

- Se comprobará, mediante la Norma UNE-EN 933-5:1999, que el cien por cien (100%) del material retenido en el tamiz número cuatro (nº 4) es calificable como “triturado” y que procede del machaqueo y clasificación de piedra no caliza, extraída en cantera o en desmontes rocosos de la traza, o en yacimientos naturales de árido rodado silíceo.
- Si el material procede de un suministro exterior a la obra, deberá cumplir los requisitos del marcado CE.
- El subbalasto no podrá contener fragmentos de: madera, materia orgánica, metales, plásticos, rocas alterables, ni de materiales tixotrópicos, expansivos, solubles, putrescibles, combustibles ni polucionantes (desechos industriales).
- El contenido de materia orgánica, según Norma UNE 103204:1993, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El contenido en sulfatos, según Norma UNE 103201:1996, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- Granulometría.
- El subbalasto estará constituido por una grava arenosa bien graduada, con un pequeño porcentaje de elementos finos. El ensayo para su determinación se realizará según Norma UNE-EN933-1:1998 y el resultado deberá cumplir lo siguiente:

TAMIZ UNE	% QUE PASA (EN PESO)
40	100
31.5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50

TAMIZ UNE	% QUE PASA (EN PESO)
0,5	10-40
0,20	5-25
0,063	3-9

- El coeficiente de uniformidad  $C_u = D_{60}/D_{10}$ , será mayor o igual que catorce ( $C_u \geq 14$ ).
- El coeficiente de curvatura  $C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$ , estará comprendido entre uno y tres ( $1,0 \leq C_c \leq 3,0$ ).
- El equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2000, será mayor de cuarenta y cinco (45), para la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (CLA) será inferior al veintiocho por ciento ( $< 28\%$ ). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-2:1999, teniendo en cuenta lo especificado en su Anexo A.
- El coeficiente Micro-Deval Húmedo (MDH) será inferior al veintidós por ciento ( $< 22\%$ ). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-1:1997.
- El coeficiente de permeabilidad vertical del subbalasto (K), compactado al cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, debe ser  $\leq$  diez elevado a menos seis metros por segundo ( $10^{-6}$  m/s). Su determinación en laboratorio se hará con permeámetro de carga variable, según del procedimiento descrito en el Anejo 3 de la Orden FOM/1269/2006. Se podrá prescindir del control de permeabilidad del material de la capa de sub-balasto, siempre que la capa subyacente cumpla condiciones de capa de forma definidas en el artículo G0106 del presente Pliego.

#### 4.1.1.4. Cuadros resumen

Sobre la base de esta normativa se han elaborado una serie de cuadros, que se muestran a continuación:

- Materiales para la formación de terraplenes propuesta de nuevo texto del Artículo G-0104: “rellenos” (PGP – 2011)

Los valores serán representativos de un conjunto de al menos 8 muestras:

SUELOS	GRANULOMETRÍA	LÍMITES ATTERBERG		M.O.	% SO3	ASIENTO DE COLAPSO	SALES SOLUBLES MENOS YESOS	CBR	HINCH EN EDOMETRO
	TAMICES UNE % QUE PASA	L.L.	I.P.	(%)		(NLT-254)			
<b>Apto para núcleo y cemento</b>		LL < 40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
<b>Especial para núcleo y cemento</b>		LL < 85		MO < 5%	<10%	<2%	<2%	>3	<2%
<b>Espaldones</b>	Pasa por tamiz 200 <25% Tmax 30cm	LL<40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
<b>Cimiento saturado</b>	Pasa por tamiz 200 <15%	LL < 40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
<b>Cimiento drenante</b>	Ver prescripciones de pedraplén drenante								
<b>Cimiento reforzado</b>	Tamaño máximo: 80 - 400 mm (no mayor del 40% del espesor de la capa)  Cernido tamiz nº 4 (5mm): 20 - 50%  Cernido tamiz nº 40 (0,40 mm): < 30%  Finos < 0,080 UNE: < 8%	LL < 40	Si 40 < LL < 65  entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
<b>Coronación</b>	El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 40% en la fracción de material inferior a 60mm. En caso de posible saturación será inferior a 15%.  Tamaño máximo inferior a 10cm  Tamaño máximo inferior a 2/3 el espesor de la tongada	LL < 40		MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
<b>Capa de forma</b>	-Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros  -Su cernido por el tamiz 2mm será inferior al 65%  Su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso. En caso de que LL<30 y IP <10, el material sea o plástico el contenido puede llegar hasta el 15%.  En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo deberá dar menor o igual de 25.			MO < 0.2%	-	-	>1.75 gr/cm3	>10	<0.2%

▪ Materiales para la formación de pedraplenes PGP 2011:

	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA	LA	Microdeval	% pérdida sulfato magnésico
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA CEDAZO 20 UNE	% QUE PASA CEDAZO 0,080 UNE	(L+G)/2E>3			
	COMO MAX.	COMO MIN.						
	(mm)	(mm)						
<b>PEDRAPLÉN</b>	½ Espesor capa	100	< 30	< 10	<p>&lt; 30 de partículas con forma inadecuada.</p> <p>Siendo estas aquellas que cumplan:</p> $(L+G)/2 \geq 3E$ <p>siendo:</p> <p>L = Separación máx. entre dos planos paralelos tangentes</p> <p>G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E = Separación min. entre dos planos paralelos tangentes</p>	<50 Para pedraplén drenante <35	<25	<30

▪ Materiales para plataformas y firmes:

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA	PLAST.	SULF.	DESGASTE LOS ÁNGELES	MICRO DEVAL.	Permeabilidad.	ÍNDICE DE LAJAS	TERRONES ARCILLOSOS	EQUIV. ARENA	MAT. ORG.	C.B.R.	CARAS DE FRACTURA (% de dos o más caras de fractura UNE 5 mm)
<b>SUBBALASTO PGP 2011</b>	3 a 9 % pasa #0,080 UNE	N.P.	-	< 28	<22	<10-6m/sg	-	0	> 45	<0.2	≥ 20	
<b>SUBBALASTO BITUMINOSO</b>												
<b>ZAHORRA ARTIFICIAL Art 501 PG3</b>	3 a 9 % pasa #0,080 UNE	N.P.	-	< 30	-	-	< 35	0	> 35	0	-	> 75%

4.1.2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3

Otros materiales necesarios para finalizar el movimiento de tierras son los rellenos para caminos y terraplenes a acceso a estructuras y las zahorras artificiales de los firmes. Sus prescripciones están recogidas en el PG-3 y se resumen brevemente en las siguientes tablas

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES PG-3 Art. 330									
TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES DE ATERRBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	SALES SOLUBLES (%) (NLT-114)	YESO (%) (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (NLT-254)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103.161)	UTILIZACIÓN
		L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)						
SELECCIONADO	100% ≤ 100 mmØ y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO<0.2	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
	(si # 0.40 ≥ 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75%, y # 0.080 < 25%	LL<30	IP<10						
ADECUADO	100% ≤ 100 mmØ # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40		MO<1	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 30	IP>4						
TOLERABLE	-	LL < 65		MO<2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)						
MARGINAL		si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO<5				< 5 %	NÚCLEO: CBR>3

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE PEDRAPLENES PG-3 Art.331							
PEDRAPLEN	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3	HUSO UNA VEZ COMPACTADO	
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA 20 mm UNE	% QUE PASA 0,080 mm UNE		Tamiz UNE (mm)	% que pasa
	COMO MAX. (mm)	COMO MIN. (mm)					
	900	100	< 30	< 10	< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G)/2≥3E siendo: L = Separación máx. entre dos planos paralelos tangente G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E = Separación min. entre dos planos paralelos tangente	220 55 14	50-100 25-50 12.5-25

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

### RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS PG-3 Art. 332			
RELLENOS LOCALIZADOS	TIPOS DE SUELO A EMPLEAR (según PG-3 art. 330)	Valor del CBR (UNE 103502)	
		Caso general	En trasdós obras de fábrica
	ADECUADOS Y SELECCIONADOS	>10	>20

MATERIALES PARA TODO-UNO PG-3 Art. 333								
TODO-UNO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO (NLT-255)		PIRITAS (UNE 83.120)	YESO (NLT-115)	OTRAS SALES SOLUBLES (NLT-114)	M.O.
			FISURACIÓN	PERDIDA DE PESO				
	# 0.080 < 35% y 30% < # 20 < 70%	ROCAS ESTABLES	NO	<2%	Ausencia	≤ 5%	≤ 1%	>2% rocas marginales
	# 20 < 30% y # 0.080 > 10%		SI	>2%	En caso contrario son marginales	5-20% solo en núcleo con espaldones >20% rocas marg.	>1% rocas marginales	
	Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS EVOLUTIVAS						

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

### FORMACIÓN DE EXPLANADAS

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS PG-3 Art. 512 y 6.1-IC Secciones de firme											
SUELOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2			PLASTICIDAD		M.O.% UNE-103.204	SULF.% UNE –EN 1744-1	C.B.R. UNE 103.502		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS MPa
	T. MÁX. (80 UNE)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL UNE 103.103	IP UNE 103.103 UNE 103.104			ÍNDICE	HINCH. %		
SELECCIONADO PARA E-3	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 20	0	-	-
SELECCIONADO PARA E-2	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 10	0	-	-
ADECUADO PARA E-1	100	-	< 35	<40	LL>30 IP>4	MO < 1	-	> 5	< 2	-	-
TOLERABLE	150 (< 20%)	-	-	<40	-	< 2	-	> 3	-	-	-
				<65	> (0,6 LL-9)						
SUELO ESTABILIZADO CEMENTO											
EST 1			< 50			< 2				≥ 6	-
EST 2	100	> 20	<35	≤ 40	≤ 15	< 1	< 0,7			≥ 12	-
EST 3						< 1					≥ 1,5
SUELO ESTABILIZADO CON CAL					SI IP>40 mezcla en 2 etapas						
EST 1	100	-	≥ 15%	-	≥12	< 2	< 1			≥ 6	
EST 2					12≤IP≤40	< 1				≥ 12	

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

### MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

MATERIALES PARA FIRMES PG-3 Art. 510, 513 y 542										
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	PLASTICIDAD UNE 103.103 UNE 103.104	SULFATOS (%) UNE -EN 1744-1	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE -EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	TERRONES DE ARCILLA UNE 7133	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	M. O. (%) UNE- 103.204	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5
SUELO-CEMENTO PG- 3 Art. 513	Husos SC40 y SC20	LL<30, IP<12	Total azufre ≤ 1.0 % SO <sub>3</sub> ≤ 0.8%	T00 a T2<30, T3 y T4 <35 Arcenes<40	-	T00 a T2<30, T3 y T4 <35, arcenes<40	<0.25 % árido grueso <1.0 % árido fino	GC20>40 GC32>35	< 1.0	T00-T1 ≥ 70; T2 ≥ 50; T3 y T4 ≥ 30 Arcenes T00-T1 ≥ 50 Arcenes T2-T3-T4 ≥ 30
GRAVA-CEMENTO PG- 3 Art. 513	Husos GC32 y GC20	T00 a T2 NP Resto LL<25, IP<6								
ZAHORRA NATURAL PG-3 Art. 510	Husos ZN 40, ZN 25 o ZN 20	N.P. LL<25, IP<6 para T4	< 0,5 % capas con cemento < 1% resto	Superior en 5 a los exigidos ZA	-	<35	0	T00 a T1 EA>40; T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 EA>35; Arcenes de T3 y T4 EA>30	0	-
ZAHORRA ARTIFICIAL PG-3 Art. 510	Husos ZA 32, ZA 20 o ZAD 20	N.P.		T00 a T2 <30 T3, T4 y arcenes <35						T00 y T0=100% T1 y T2 ≥ 70 % T3 a T4 ≥ 50
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO GRUESO PG-3 Art. 542	>2 mm.		-	de ≤ 30 a ≤ 20	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32, T4 y arc. ≥ 44	T00 ≤ 20 T0 a T31 ≤ 25 T32, T4 y arc. ≤ 30	<0,5	0	0	T00-T0-T1=100 T2=90-100 T3, T4 y arcenes ≥ 70
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO FINO PG-3 Art. 542	<2 mm y >0,063 mm.	NP	-	< 25 rodadura e intermedia, < 30 base			0	> 50 la mezcla	0	≥ 75 a 100

MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA PG3 Art. 543							
ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE -EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	PARTICULAS TRITURADAS UNE- EN 933-5	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	EQUIVAL. ARENA UNE- EN 933-8	LIMPIEZA UNE 146130
ARIDO GRUESO	> 2 mm	T00 y T0 ≤ 15 T1 y T2 ≤ 20 T3 T4 y Arc. ≤ 25	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32-T4 y arc. ≥ 44	T00 y T31 = 100 T32 y Arc. ≥ 90 T4 ≥ 70	T00 y T31 ≤ 20 T32, T4 y Arc. ≤ 25	> 50 la mezcla	< 0.5 %
ARIDO FINO	< 2 mm > 0.063 mm.	-	-	-	-		0
POLVO MINERAL	< 0.063	T00 y T2 = 100% de proporción de polvo mineral de aportación. T3, T4 y arcenes ≥ 50% La densidad aparente del filler según NLT 176 deberá estar comprendida entre 0.5 y 0.8 gr/cm <sup>3</sup>					

## CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

### MATERIALES PARA HORMIGONES

MATERIALES PARA HORMIGONES (EHE Art. 28)														
ÁRIDOS	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS							CONDICIONES FISICOMECAÑICAS					PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA
	Terrones de arcilla % UNE 7133:58	Partículas blandas % UNE 7134:58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Mat. Orgá. %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Angeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
ARIDO FINO	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 o 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
ARIDO GRUESO	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

#### 4.2. Caracterización de los materiales de la zona de estudio

Los desmontes proyectados son de escasa entidad, inferiores a 1 m medidos sobre el eje. Por lo tanto, se va a excavar únicamente la unidad superficial, formada en su parte más superficial principalmente por limos de color anaranjado de la unidad Q.

A continuación, se incluye un cuadro resumen con los valores máximos, mínimos y promedios de los ensayos disponibles que permiten clasificar el material de cara a su posible reutilización:

ENSAYO		Valor máximo	Valor mínimo	Promedio
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	100	39	86
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	100	34	75
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	97	29	67
LÍMITES ATTERBERG	LL	38	17	23,9
	IP	15	2	6,6
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,26	0,24	0,25
SULFATOS (%)		0,1	0,1	0,1

En función de estos ensayos, y a falta de CBR, hinchamiento libre y colapso, esta unidad se ha clasificado como tolerable y adecuada. Este aspecto deberá analizarse con detalle en fases posteriores de proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el material excavado, a priori, y a falta de confirmación con los ensayos necesarios, se puede reutilizar como núcleo y cimiento de terraplén.

La totalidad de los ensayos se puede consultar en el apartado de geotecnia del presente anejo.

#### 4.3. Coeficiente de paso a terraplén y a vertedero

##### 4.3.1. Coeficiente de paso

El coeficiente de paso o de variación volumétrica (Cp) hace referencia a la diferencia a la relación existente entre el volumen in situ del terreno que se debe excavar y el máximo volumen posible de relleno compactado que se debe ejecutar con dicho material.

En los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos tipo terraplén, los coeficientes de paso o variación volumétrica (Cp) se determinan mediante la expresión:

$$Cp = 100 \frac{\gamma_{dm}}{Gc} \frac{\gamma_{max}}{\gamma_{max}}$$

Donde:

$\gamma_{dm}$  valor medio de las densidades secas en el estado natural del material (t/m<sup>3</sup>), obtenido en los sondeos en desmonte si ha sido posible disponer de muestras inalteradas, y en función de la granulometría de los materiales donde no se dispone de ellas.

$\gamma_{dmax}$  valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo de compactación Proctor.

Gc es el grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto al máximo obtenido en el Proctor de referencia.

Se ha considerado que el grado de compactación conseguido en obra será del 95%.

##### 4.3.2. Factor de esponjamiento

Se denomina factor de esponjamiento a la relación de volúmenes antes y después de la excavación y se define a partir de la siguiente relación:

$$Fw = Vb/Vs = ds/db$$

Dónde:

Fw es el factor de esponjamiento.

Vb es el volumen de material en banco.

Vs es el volumen de material suelto o excavado.

db es la densidad del material en banco.

ds es la densidad del material suelto o excavado

Este factor es importante en los materiales que no son aptos para su reutilización, ya que existe una clara diferencia entre el volumen que un material ocupa originalmente (Vb, en banco) y el volumen del mismo cuando éste ha sido excavado y transportado a su destino (Vs, material suelto).

Otro parámetro relacionado con el factor de esponjamiento es el porcentaje de esponjamiento (Sw), definido como el incremento de volumen que el material experimenta cuando es excavado, para posteriormente transportarlo, respecto del que tenía en banco.

El porcentaje de esponjamiento y el factor de esponjamiento están relacionados:

$$F_w = \frac{d_s}{d_b} = \frac{d_s}{\left(\frac{S_w}{100} + 1\right) \times d_s} = \frac{1}{\frac{S_w}{100} + 1}$$

Se tendrá en cuenta la PGP-2011 V2, en la que se indica que en caso de transporte a vertedero se supondrá una compactación del material del 70-80% de la especificada y del 95% de compactación para rellenos.

Los valores a considerar, extraídos del análisis realizado en proyectos previos para esta unidad, se presentan en la siguiente tabla resumen:

Unidad	Coefficiente de paso a terraplén (95%)	Coefficiente de paso a vertedero (75%)
Q	0,9	1,00

#### 4.4. Balance de tierras

De acuerdo con los datos extraídos del Anejo 06 Movimiento de Tierras, se incluye a continuación una tabla resumen con los volúmenes de los materiales y del movimiento de tierras, para cada alternativa:

Alternativa	Tierra Vegetal (m³)	Excavación (m³)	Necesidades de relleno (m³)	Excedente de tierras (m³)	Coefficiente de esponjamiento (m³)	Volumen de tierras a vertedero (m³)
Alternativa 1	11.225,80	11.203,50	40.470,60	11.203,50	1	11.203,50
Alternativa 2	10.388,20	6.738,30	47.549,00	6.738,30	1	6.738,30

Analizando el resumen de movimiento de tierras obtenido, se deduce que el total de material excavado asciende a 11.203,50 m³ en el caso de la Alternativa 1 y 6.738,30 m³ en el caso de la Alternativa 2 (sin contar la tierra vegetal), mientras que el volumen de material necesario para la formación de terraplenes, saneo y capas granulares, asciende en el caso de la Alternativa 1 a 40.470,60 m³ y en el de la Alternativa 2 a 47.549,00 m³.

Se trata por tanto de una obra deficitaria, ya que el volumen de material excavado no resulta suficiente para ejecutar los rellenos previstos. Debido a esta situación, añadida a las cuestiones operativas y de eficiencia en la obra (discretizar el material, zonas de acopio etc), y aunque como ya se ha comentado el material excavado, a priori, y a falta de confirmación con los ensayos necesarios, se podría reutilizar como núcleo y cimiento de terraplén, se ha considerado que el total de los rellenos procederá de cantera.

El material sobrante en cada alternativa se destinará a formación de vertedero, siendo el volumen de este material 11.203,50 m³ en la Alternativa 1 y 6.738,30 m³ en la Alternativa 2.

#### 4.5. Materiales externos

En cuanto a los materiales procedentes del exterior de la zona de actuación, se han incluido las canteras, graveras y plantas de hormigón más próximas al área de estudio que se recopilaron en el *Proyecto Básico de licitación: red arterial ferroviaria de Alicante. Variante de trazado Alicante-Torrellano*, realizado por Saitec en el año 2008. Incluyéndose las fichas realizadas en el correspondiente apéndice.

4.5.1. Canteras y graveras

En dicho proyecto, se realizaron ensayos para completar la caracterización de las unidades de cara a su reutilización, además de ensayos de contraste.

A continuación, se realiza una breve descripción de las características de los yacimientos granulares y canteras más cercanas a la traza, indicando las propiedades geotécnicas y posibles usos de los materiales explotados.

a) Yacimiento YG-1 (Yacimiento Racones)

Está situado en el término municipal de Alicante, a unos 7,3 km de los trazados estudiados. En la actualidad está explotada por S. SALVALL RONDA, S.A.

Los materiales explotados son gravas y arenas procedentes de terrazas aluviales. Dadas las condiciones topográficas de los depósitos aluviales y su proximidad a la red viaria, los accesos a la explotación se encuentran en buen estado, con anchura suficiente y sin existir una zona con excesiva pendiente.

Se dispone de los siguientes ensayos de contraste para determinar la aptitud de los materiales:

YACIMIENTO GRANULAR YG-1 (Yacimiento Racones)	
ENSAYOS	RESULTADO
Materia orgánica (%)	0,17
Sulfatos (mg SO <sup>4-2</sup> /kg suelo seco)	1693,12
Equivalente de arena	10,9
DLA (%)	37,2

Según los resultados obtenidos los materiales pertenecientes a este yacimiento son aptos como áridos para hormigón.

b) Yacimiento YG-2 (Excavación Alicante)

Está situado en el término municipal de Alicante, a unos 5,4 km de los trazados estudiados. En la actualidad está explotada por EXCAVACIÓN ALICANTE, S.A.

Explota materiales de edad Cuaternario como gravas y arenas de tipo glacis o cono de deyección. Dadas las condiciones topográficas de los depósitos aluviales

y su proximidad a la red viaria, los accesos a la explotación se encuentran en buen estado, con anchura suficiente y sin existir una zona con excesiva pendiente.

Se dispone de los siguientes ensayos de contraste para determinar la aptitud de los materiales:

YACIMIENTO GRANULAR YG-2 (Excavación Alicante)	
ENSAYO	RESULTADO
Materia orgánica (%)	0,04
Sulfatos (mg SO <sup>4-2</sup> /kg suelo seco)	1293,75
Equivalente de arena	11,6
DLA (%)	36,0
Microdeval (%)	67,1

La propiedad que explota esta cantera ha aportado ensayos de los áridos que comercializa, los cuales se presentan en la tabla a continuación:

YACIMIENTO GRANULAR YG-2 (Excavación Alicante)		
ENSAYO		RESULTADO
PROCTOR M.	γ <sub>máx</sub> (t/m <sup>3</sup> )	2,14
CBR	Hinchamiento (%)	0,06
	Índice	128
SO <sub>3</sub> (%)		0,03
M.O. (%)		0,43

Según los resultados obtenidos los materiales pertenecientes a este yacimiento son aptos como áridos para hormigón.

c) Cantera C-1 (Fontcalent)

Está situada en el término municipal de Alicante, a unos 14 km de los trazados estudiados, en la Sierra de Fontcalent. En la actualidad está explotada por Holcim Áridos S.L.

Los materiales explotados son calizas y dolomías estratificadas en bancos métricos y decimétricos. Tiene un frente activo, con una altura de 200 m. Se trata de una explotación de grandes dimensiones en la que se extrae árido para hormigón y zahorras.

Se realizaron ensayos de contraste en una muestra de materiales procedentes de esta cantera, los cuales se presentan en la tabla a continuación.

CANTERA C-1 (Fontcaient)	
ENSAYO	RESULTADO
UNE 20 (%)	31,8
UNE 5 (%)	0,5
UNE 0,4 (%)	-
UNE 0,08 (%)	-
DLA (%)	28

Así mismo, en la siguiente tabla se presentan los resultados de los ensayos aportados por la empresa Holcim Áridos S.L.

CANTERA C-1 (Fontcaient)	
ENSAYO	RESULTADO
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	50,0
SLAKE DURABILITY (%)	99,9
SO <sub>3</sub> (%)	0,20
MO (%)	0,00
DLA (%)	26,3
MICRODEVAL HÚMEDO (%)	26
ÍNDICE DE LAJAS	13,5

De acuerdo con los datos de la tabla se prevé que este material sea apto para su uso como coronación de terraplén, capa de forma, pedraplén, y áridos para cuñas de transición.

d) Cantera C-3 (Sierra Negra)

Está situada en el término municipal de Albaterra, a unos 47,7 km de los trazados estudiados. En la actualidad está explotada por LOS SERRANOS. Extrae diabasas ofíticas.

En la siguiente tabla se muestran los ensayos de laboratorio realizados, que determinan que este material es apto para su uso como subbalasto.

CANTERA C-3 (Sierra Negra)	
ENSAYO	RESULTADO
DLA (%)	9,0
MICRODEVAL (%)	14,5

e) Cantera C-11 (Serreta Mediana)

Está situada en el término municipal de Alicante, a unos 17 km de los trazados estudiados. En la actualidad está explotada por CEMEX.

Explota calizas del jurásico y calizas y margas del cretácico. El número de frentes es de 4, con una altura de 40 m. Según información disponible sus reservas son muy elevadas.

No se dispone de ensayos de laboratorio, ya que la empresa que la explota no facilitó los mismos y tampoco muestras; aunque de acuerdo con el tipo de materiales explotados es fácil suponer que los materiales extraídos resulten aptos para coronación de terraplén, capa de forma, pedraplén, áridos para cuñas de transición, árido para hormigón y zahorras.

4.5.2. Suministro de Balasto

Con el objetivo de satisfacer las necesidades de balasto para el presente proyecto, el balasto a emplear deberá cumplir lo establecido en la ORDEN FOM/1269/2006 de 17 de abril y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 103 de 1 de mayo de 2006, en la que se establece la aprobación del capítulo 6.- Balasto, del Pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios, que será de aplicación en el proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias integradas en la Red Ferroviaria de Interés General.

Para obtener el balasto deberá acudir a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF y que cumplan las especificaciones requeridas para este material según la vigente normativa anteriormente mencionada.

A continuación, se expone la octava edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 9 de junio de 2017.

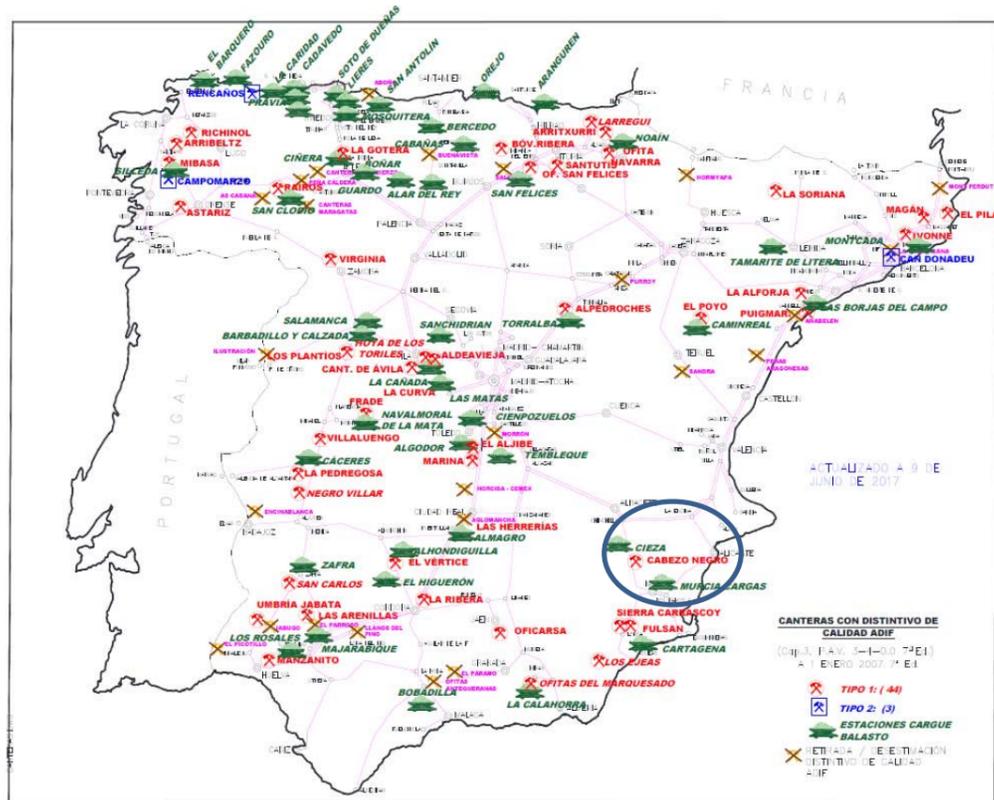


Figura 7. Mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF

La cantera de balasto más próxima a la obra a fecha de edición del mapa es la Cantera Cabezo Negro (C-12). Esta cantera suministra balasto de tipo 1.

Se trata de una explotación de ofitas de color gris-verde oscuro, de aspecto masivo, situada en el término municipal de Abarán, en la provincia de Murcia. Está homologada por ADIF para suministrar balasto de Tipo 1 y subbalasto, con un desgaste de Los Ángeles del orden del 12%.

Se encuentra explotada por PÓRFIDOS DEL MEDITERRÁNEO.

#### 4.5.3. Tabla resumen de las canteras, graveras y plantas de hormigón

A continuación se incluye una tabla resumen con las características más relevantes de los 7 yacimientos granulares, 12 canteras y 3 plantas de hormigón. En el apéndice 8 se recogen las fichas con sus características generales, dónde

se aporta toda la información disponible, y su situación se refleja en el apéndice 5. Planta de situación de canteras, graveras y plantas de suministro:

Tipo	Denominación	NOMBRE	Situación	Distancia al trazado (km)	Material explotado
			(Término Municipal)		
Yacimientos Granulares	YG-1	Yacimiento Racones	Alicante	7,3	Gravas y arenas aluviales
	YG-2	Excavación Alicante	Alicante	5,4	Depósitos de glaciares o cono de deyección
	YG-3	Río Verde / Río Seco	Muchamiel	20	Terraza aluvial del río Seco
	YG-4	Desconocido	Muchamiel	24,3	Terrazas del río Seco
	YG-5	Gravera Río Verde	Muchamiel	26	Gravas y arenas aluviales
	YG-6	Desconocido	Muchamiel	23,8	Coluvión: arena fina y grava de caliza
	YG-7	Desconocido	Muchamiel	24,2	Coluvión: grava de caliza y bloques
Plantas	P-1	Tizor Fontcalent	Alicante	12,1	Hormigón y aglomerado
	P-2	Aglomerados Fontcalent	Alicante	13,7	Hormigón
	P-3	Sierra Neol	Aspe	28,5	Hormigón y aglomerado
Canteras	C-1	Cantera Fontcalent	Alicante	14	Calizas (Jurásico – Cretácico)
	C-2	Cantera Las Delicias	Aspe	32,1	Dolomías y Calizas (Jurásico)
	C-3	Sierra Negra	Albatera	47,7	Ofitas (subbalasto)
	C-4	Cantera Casablanca	San Vicente de Raspeig	20	Calizas (Cretácico)
	C-5	Busot	Busot	34,8	Calizas y calcarenitas (Jurásico – Cretácico)
	C-6	Triturca S.L.	Novelda	34,7	Calizas marmóreas (Cretácico)
	C-7	Bateig	Novelda	31,3	Dolomías y Calizas (Jurásico)
	C-8	Bateig	Elda	32,9	Dolomías y Calizas (Jurásico)
	C-9	Áridos y Asfaltos Monforte	Novelda	25,6	Materiales de terrazas aluviales
	C-10	La Ofra	Hondón de las Nieves	33,5	Caliza micrítica (Jurásico)
	C-11	Serreta Mediana	San Vicente de Raspeig	17	Calizas (Jurásico- Cretácico) y Margas (Cretácico)
	C-12	Cabezo Negro	Abarán	102,4	Ofitas (Balasto y subbalasto)

#### 4.6. Conclusiones

El material excavado, a priori, y a falta de confirmación con los ensayos necesarios, se puede reutilizar como núcleo y cimiento de terraplén. No obstante, como se ha podido comprobar en el apartado de balance de tierras, el volumen excavado es insuficiente para cumplir las demandas de relleno de la obra, por lo tanto, será necesario acudir a material de cantera.

En cuanto al material necesario para las capas de asiento deberá ser extraído íntegramente de canteras y graveras, ya que los materiales de la traza solamente

son aptos para núcleo de terraplén. La más cercana a la traza es la cantera C-1 (Fontcalent), a unos 14 km de distancia, que cumple los requisitos para todos los tipos de material con excepción del subbalasto. Para subbalasto se propone la cantera C-3 (Sierra Negra), a 47,7km de la traza.

La tierra vegetal se reutilizará para la revegetación de taludes.

Toda la excavación de saneos se retirará a vertedero.

## 5. Geotecnia

### 5.1. Información geotécnica

En la zona de estudio se cuenta con proyectos previos, de los cuales se recopilan y extraen las prospecciones que quedan a una distancia razonable del trazado estudiado en este documento.

Las actas de dichas prospecciones y los ensayos de laboratorio disponibles, se han incluido en los apéndices 6 y 7 del presente documento.

A continuación, se incluyen tablas resumen con la información aportada por los diferentes proyectos previos consultados.

#### 5.1.1. Estudio Informativo del Proyecto de remodelación de la red arterial ferroviaria de Alicante (ETT Proyectos y TYPESA, 2003).

Ensayo	Coordenadas ETRS-89			Profundidad alcanzada (m)
	X	Y	Z	
C-7+825	715085,46	4241483,8	8,7	2,3
P 7+825	715085,46	4241483,8	8,7	2,4
S-7+825	715127,75	4241526,25	9,4	19,5

#### 5.1.2. Proyecto Básico de licitación: red arterial ferroviaria de Alicante. Variante de trazado Alicante-Torrellano (Saitec, 2008).

Ensayo	Coordenadas ETRS-89		Profundidad alcanzada (m)
	X	Y	
C-8+610	715106,79	4241386,14	2,3
C- 8+660	715098,37	4241336,93	3,6
P-8+610	715106,79	4241386,14	1,8
P- 8+660	715098,37	4241336,93	4,6

### 5.2. Caracterización geotécnica de los materiales

Como se ha indicado, como base de la caracterización, se ha partido de los ensayos de laboratorio realizados en las prospecciones próximas a la zona objeto

de estudio de los proyectos consultados. Se ha definido únicamente la unidad que se va a ver afectada por las alternativas de trazado estudiadas.

**Glacis, Q**

En esta unidad se describe como un glacis formado por una acumulación de depósitos de abanicos aluviales y mantos de arroyada de edad Cuaternario.

Se trata de la unidad existente en superficie en la zona de estudio y, por tanto, la que va a resultar afectada por los trazados estudiados.

Los ensayos de laboratorio realizados en muestras de esta unidad se incluyen en la tabla incluida a continuación.

PROYECTO	SONDEO	PROF. (m)		TIPO MUESTRA	GRANULOMETRÍA (% pasa tamiz)				PLASTICIDAD			USCS	ESTADO			RCS	QUÍMICOS			CLASIF.	
		DE	A		5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP		W (%)	Y <sub>ap</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	Y <sub>d</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	q <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	M.O. (%)	PG-3	
PB (2008)	C-8+610	0,50	2,30	MA	75,7	69,8	56,2	47,9	24,3	19,1	5,2	SC-SM						0,26	Tolerable		
E.I. (2003)	S-7+825	1,00	1,45	SPT	93,0	87,0	72,0	58,0	21,0	16,0	5,0	CL-ML	5,1				0,10	66,79	0,24	Tolerable	
	S-7+825	2,40	2,45	MI	92,0	90,0	83,0	68,0	18,0	14,0	4,0	CL	6,2	2,13	2,01					Tolerable	
	S-7+825	4,00	4,45	SPT	87,0	76,0	60,0	47,0	18,0	15,0	3,0	SM	6,1							Tolerable	
	S-7+825	5,50	6,10	MI	100,0	100,0	96,0	72,0	19,0	17,0	2,0	ML	12,5	2,12	1,88	2,10					Tolerable
	C-7+825	0,20	2,10	MA	93,0	90,0	83,0	67,0	22,0	14,0	8,0	CL	4,7								Tolerable
	S-7+825	6,10	6,55	SPT	82,0	70,0	39,0	29,0	18,0	16,0	2,0	SM	10,3								Adecuado
	S-7+825	7,50	7,62	SPT	51,0	39,0	34,0	29,0	31,0	20,0	11,0	GC	14,3								Adecuado
	S-7+825	9,10	9,70	MI	100,0	100,0	100,0	97,0	38,0	26,0	12,0	ML	24,9	2,01	1,61	4,40					Tolerable
	S-7+825	12,10	12,70	MI	99,0	98,0	97,0	95,0	33,0	18,0	15,0	CL	23,5	2,04	1,65						Tolerable
	S-7+825	14,20	14,65	SPT	100,0	99,0	98,0	93,0	27,0	18,0	9,0	CL	21,1								Tolerable
	S-7+825	15,80	16,40	MI	100,0	100,0	66,0	94,0	25,0	18,0	7,0	CL	18,4	2,12	1,79	1,50					Tolerable
	S-7+825	18,60	19,06	MI	99,0	98,0	94,0	70,0	17,0	15,0	2,0	ML	23,3	2,10	1,70	0,50					Tolerable
Nº ensayos					13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	6,0	6,0	4,0	1,0	1,0	2,0	13,0	
Valor máximo					100,0	100,0	100,0	97,0	38,0	26,0	15,0		24,9	2,1	2,0	4,4	0,1	66,8	0,3		
Valor mínimo					51,0	39,0	34,0	29,0	17,0	14,0	2,0		4,7	2,0	1,6	0,5	0,1	66,8	0,2		
Promedio					90,1	85,9	75,2	66,7	23,9	17,4	6,6		14,2	2,1	1,8	2,1	0,1	66,8	0,3		

En los ensayos granulométricos disponibles se puede observar un contenido en finos del 67%. Para determinar la plasticidad se han recopilado un total de 13 ensayos para determinar los límites de Atterberg, con valores medios de límite líquido del 23,9% y de índice de plasticidad del 6,6%.

La mayoría de las muestras se clasifica según la clasificación USCS como CL, es decir, arcillas inorgánicas poco plásticas o arcillas limosas.

La densidad aparente de 2,10 g/cm<sup>3</sup>, mientras que en estado seco el valor medio es igual 1,8 g/cm<sup>3</sup>. Respecto a los valores de humedad natural, se ha obtenido un porcentaje medio del 14,2%.

En cuanto a las características resistentes, en los golpes SPT realizados durante la perforación de los sondeos, se obtuvieron golpes con un valor medio de N<sub>30</sub>=30. De los ensayos de penetración dinámica DPSH, los resultados son algo más bajos, del orden de 20 golpes (equivalentes a N<sub>30</sub>).

Para determinar los parámetros resistentes y de corte característicos de estos materiales se toman como base el resultado de los ensayos de resistencia a compresión simple. El valor promedio es de 2,1 kp/cm<sup>2</sup>.

En cuanto a los análisis químicos, el porcentaje de carbonato en una única muestra en la zona de estudio es del 67%, el contenido en materia orgánica medio

obtenido a partir de dos muestras, es de 0,25% y el contenido en sulfatos es 0,1%, por lo que el terreno no resultaría agresivo.

La mayoría de las muestras se han clasificado como tolerables, a falta de ensayos de hinchamiento libre, colapso, CBR.

### 5.3. Geotecnia de las obras de tierra

La mayor parte de los trazados en las dos alternativas estudiadas, discurren sobre rellenos. A continuación, se dan unas recomendaciones generales sobre las obras de tierra previstas.

#### 5.3.1. Saneos y tierra vegetal

En el área de estudio, sólo se conoce el espesor de tierra vegetal hacia el final del trazado, ya que las investigaciones disponibles se centran en esa zona. Se ha considerado un espesor medio de tierra vegetal de unos 0,5 m, el cual deberá ser saneado. A lo largo de toda la traza, se propone un saneo homogéneo de 50 cm superficiales y posterior compactación.

Al inicio del trazado, entre los PK 6+200 y 6+300 de la línea actual Alacant Terminal – El Reguerón, se ha observado en el lado derecho de la vía, donde se prevé la ejecución de un desmonte en ambas alternativas, un relleno antrópico vertido. Dicho espesor deberá ser saneado. Este aspecto deberá ser estudiado en detalle a lo largo de toda la traza en fases posteriores del proyecto, con el fin de realizar una tramificación lo más exacta posible.

#### 5.3.2. Desmontes

Los desmontes previstos en ambas alternativas, tienen alturas inferiores a 1 m sobre el eje. Estos se ejecutarán sobre el material cuaternario descrito, y se han propuesto taludes 3H/2V.

#### 5.3.3. Rellenos

Como se ha indicado, la mayoría del trazado en las dos alternativas estudiadas, discurre en terraplén. Éste alcanza unas alturas máximas de unos 6 m hacia el final del trazado. Se ha definido una inclinación única de 2H:1V.

#### 5.3.4. Capa de forma

Se denomina capa de forma a la capa de terminación de la plataforma. Para establecer los espesores adecuados de capa de forma se han seguido las recomendaciones recogidas en la NAV 2-1-0.0 de mayo de 1.982.

A continuación se incluye un cuadro con las recomendaciones de los espesores de la capa de forma en función del terreno natural subyacente:

Calidad del suelo soporte para plataforma tipo P-3	Tipo de plataforma	Capa de forma requerida (N.A.V. 2-1-0.0)	
		Calidad de los materiales	Espesor (m)
QS1	P-3	QS3	0,60 <sup>1</sup>
QS2	P-3	QS3	0,40 <sup>2</sup>
QS3	P-3	QS3	---

<sup>1</sup>0,50 m en UIC 719R; <sup>2</sup>0,35 m en UIC 719R.

En el caso del presente proyecto todos los materiales naturales son clasificables, a priori, como suelos tipo QS1, salvo los materiales pertenecientes a la unidad QR (rellenos y vertidos antrópicos), que se clasifican como QS0, y que deberán ser saneados. Para la coronación de los terraplenes, estos deberán ejecutarse con una calidad mínima de QS1.

Siguiendo las recomendaciones recogidas en la tabla, se deberá disponer un espesor de capa de forma de 0,60 m con suelos de calidad QS3 para obtener una plataforma P3.

### 5.4. Cimentación de estructuras

Se ha previsto la ejecución de un paso inferior en el cruce con un vial existente, situado en el PK 0+740 de la alternativa 1 y 0+730 de la alternativa 2. Además, está prevista la ejecución de una obra de drenaje constituida por cinco marcos en el PK 0+885 de la alternativa 1, y 0+860 de la alternativa 2.

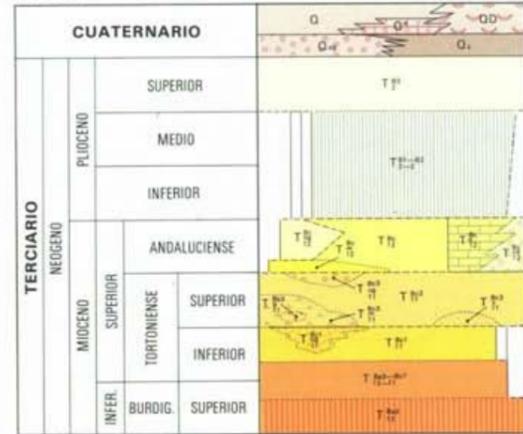
Se prevé, en función de las investigaciones existentes, que ambas estructuras se localicen sobre materiales cuaternarios, Q, de potencia importante.

De manera preliminar, y en función de las características geotécnicas que presenta el terreno de apoyo, se recomienda para las dos estructuras, cimentación directa con losa. Estas losas deberán ser estudiadas mediante investigaciones geotécnicas específicas y dimensionadas en fases posteriores de proyecto.

# APÉNDICE 1. MAPA GEOLÓGICO GENERAL. MAGNA 1:50.000

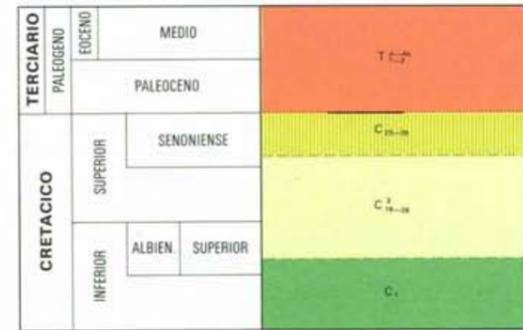
## LEYENDA

### SEDIMENTOS POST-MANTO



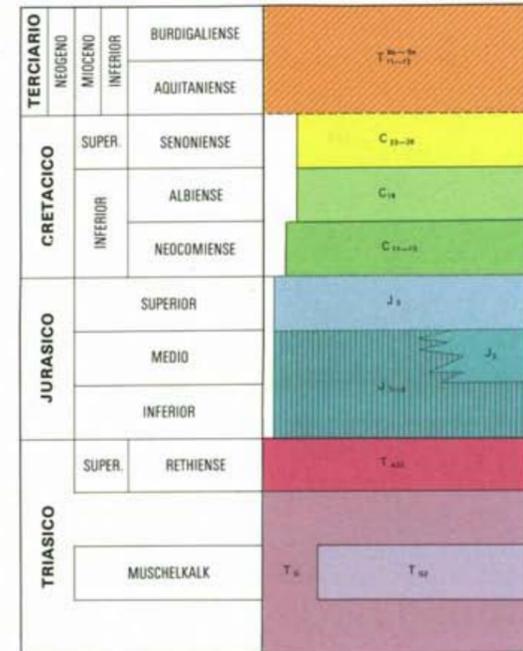
- Q Cuaternario indiferenciado
- OD Dunas (Edico)
- O<sup>a</sup> Caliza oolítica
- O<sub>4</sub> Conglomerados y arcillas
- O<sub>3</sub> Caliche
- T<sup>4</sup> Arenisca
- T<sup>3-4</sup> Marga
- T<sup>3</sup> Conglomerado arcilloso y arcillas
- T<sup>2</sup> Areniscas calcimargasas y margas
- T<sup>1</sup> Marga
- T<sup>0</sup> Caliza zoogena
- T<sup>0</sup> Albarizas
- T<sup>0</sup> Conglomerado, areniscas y algo de marga, con intercalados continentales
- T<sup>0</sup> Arenisca calcárea
- T<sup>0</sup> Margas
- T<sup>0</sup> Lentejón detrítico intercalado
- T<sup>0</sup> Arenisca con escafópodos
- T<sup>0</sup> Conglomerado: tramo regresivo
- T<sup>0</sup> Calizas zoogenas
- T<sup>0</sup> Areniscas masivas
- T<sup>0</sup> Margas arenosas y margas blancas

### PREBETICO DE ALICANTE



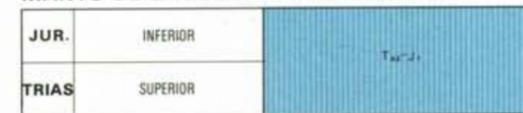
- T<sup>0-1</sup> Margas, areniscas y calizas
- C<sup>23-26</sup> Calizas margosas blancas y rojas y margas
- C<sup>14-16</sup> Margas ocre claro, con niveles arenosos y calcáreos
- C<sub>1</sub> Marga gris-verdoso claro, con niveles arenosos

### SUBBETICO ALOCTONO



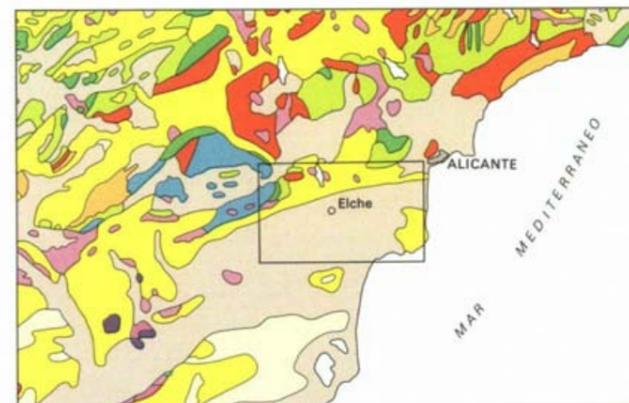
- T<sup>10-12</sup> Calizas arenosas
- C<sup>23-26</sup> Caliza margosa
- C<sub>14</sub> Caliza margosa
- C<sup>11-13</sup> Caliza margosa y margas arriñonadas con Ammonites
- J<sub>3</sub> Calizas nodulosas, a veces rojas con Ammonites
- J<sub>2</sub> Margas y calizas bien estratificadas con nódulos de Silex
- J<sup>1-2</sup> Calizas blanquecinas en gruesos bancos masivas
- T<sup>233</sup> Dolomías de grano fino, gris muy brechificadas
- T<sub>0</sub> Margas abigarradas, yesíferas
- T<sub>02</sub> Calizas negruzcas

### MANTO DE LA ESTACION DE ALBATERA



- T<sup>231-232</sup> Calizas masivas, blancas, rojas y rosadas brechificadas

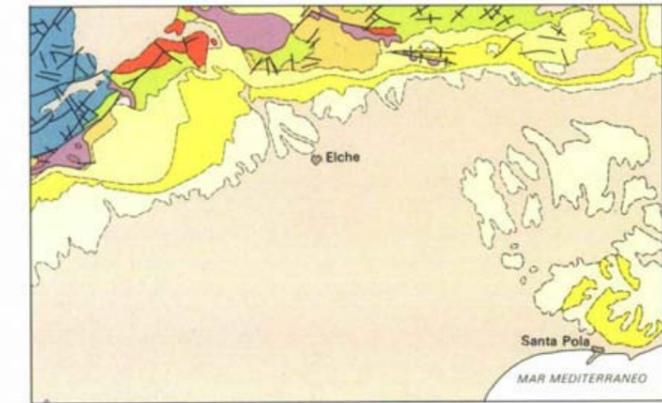
### ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1.000.000



### ESQUEMA TECTONICO

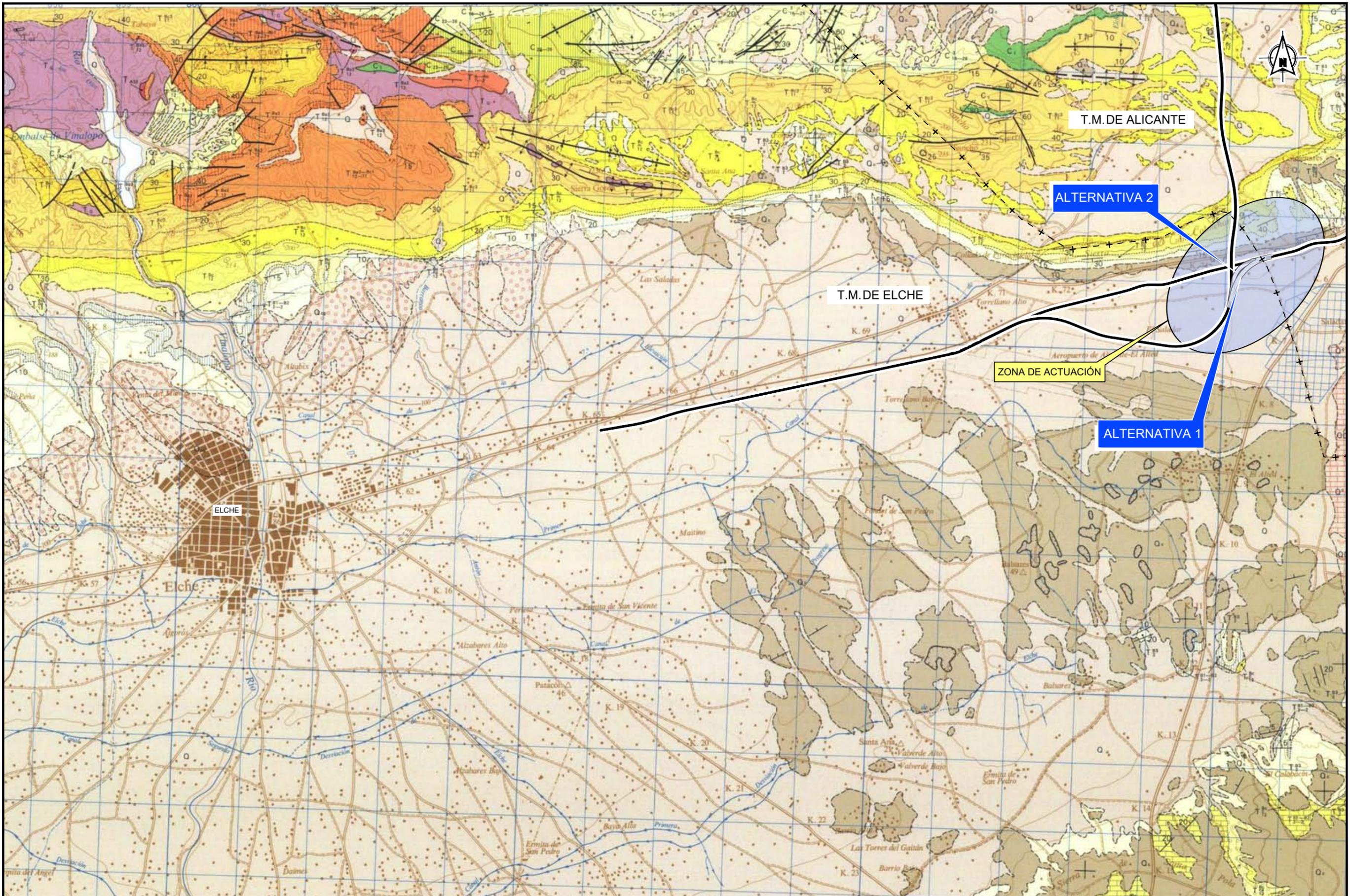


Escala 1:250.000



### SIGNOS CONVENCIONALES





SECRETARÍA DE ESTADO DE  
INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE  
Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

1:50.000

NUMÉRICA



GRÁFICA

FECHA:

ABRIL  
2019

Nº DE PLANO:

3.1

Nº DE HOJA:

HOJA 2 DE 2

TÍTULO DE PLANO:

**GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES**  
MAPA GEOLÓGICO  
GENERAL

# APÉNDICE 2. MAPA GEOTÉCNICO GENERAL 1:200.000

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	I <sub>1</sub>	<p><b>Glacis:</b> Bolos, gravas y arcilla dispuestos desordenadamente. Morfología plana en ligera pendiente. Permeable, nivel freático profundo, drenaje favorable. Capacidad de carga media (2-4 Kg/cm<sup>2</sup>). Estable.</p> <p><b>Zona de huerto:</b> Arcillas, arenas y gravas con potente suelo vegetal. Morfología plana. Semipermeable, nivel freático próximo, drenaje aceptable. Capacidad de carga baja (1-2 Kg/cm<sup>2</sup>). Estable.</p> <p><b>Zonas bajas lagunares:</b> Arcillas y limos. Morfología plana. Nivel freático superficial, drenaje deficiente. Capacidad de carga muy baja (&lt;1 Kg/cm<sup>2</sup>). Asentamientos.</p>
	I <sub>2</sub>	<p>Material preferentemente margoso o areno-arcilloso, cohesivo, potente suelo arcilloso plásticos. Morfología llana con zonas fuertemente abarrancadas. Materiales semipermeables e impermeables; con drenaje por escorrentía y percolación aceptable. Capacidad de carga media (2-4 Kg/cm<sup>2</sup>). Asientos a largo plazo. Algún punto inestable.</p>
	I <sub>3</sub>	<p>Materiales arcillo-margosos yesífero o yeso masivo, con suelo vegetal arcilloso potente. Morfología suave, abarrancado a veces. Drenaje deficiente, materiales impermeables. Capacidad de carga media a baja (1-4 Kg/cm<sup>2</sup>). Inestable, aguas agresivas.</p>
II	II <sub>1</sub>	<p>Materiales sueltos de arenas, gravas, bolos y arcillas. Morfología plana o en ligera pendiente. Puntos abarrancados. Permeable, drenaje superficial favorable y aceptable en profundidad. Capacidad de carga baja (1-2 Kg/cm<sup>2</sup>). Asentamientos de tipo medio a corto plazo.</p>
	II <sub>2</sub>	<p>Litología muy variada; calizas, margas, areniscas, etc. Suelo muy escaso. Morfología ondulada o acusada, ligeros abarrancamientos. Permeabilidad diversa, drenaje favorable por escorrentía. Capacidad de carga media (2-4 Kg/cm<sup>2</sup>) y alta (&gt;4 Kg/cm<sup>2</sup>). Puntos inestables.</p>
	II <sub>3</sub>	<p>Litología variada; dolomías, calizas y caliza-marga. Suelo muy escaso. Morfología de tipo montañoso. Permeabilidad diversa, drenaje favorable por escorrentía. Capacidad de carga alta (&gt;4 Kg/cm<sup>2</sup>). Zonas inestables en las facies flysch y Keuper.</p>

### CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicas	Litológicas y Geomorfológicas	Geomorfológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas e Hidrológicas	Litológicas, Geomorfológicas y Geotécnicas (p.d.)	De Capacidad de Carga	
Favorables	Geomorfológicas	Litológicas e Hidrológicas	Geomorfológicas y Geotécnicas	Litológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Litológicas, Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	De Asientos	
Aceptables	Hidrológicas	Litológicas y Geotécnicas (p.d.)	Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicas (p.d.)	Geotécnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicas y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicas, Hidrológicas y Geotécnicos (p.d.)		
Muy Desfavorables							

### LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Zonas sin problemas específicos aparentes. Problemas muy localizados de tipo fundamentalmente Geomorfológico e Hidrológico.	<p>Problemas de tipo Geomorfológico.</p> <p>Problemas de tipo Geotécnico.</p> <p>Problemas de tipo Hidrológico.</p> <p>Problemas de tipo Litológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico.</p>	<p>Problemas de tipo Geomorfológico, Geotécnico e Hidrológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Litológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico, Geotécnico y Litológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico e Hidrológico.</p> <p>Problemas de tipo Geotécnico e Hidrológico.</p> <p>Problemas de tipo Litológico e Hidrológico.</p>	<p>Problemas de tipo Geomorfológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico e Hidrológico.</p> <p>Problemas de tipo Geomorfológico, Litológico y Geotécnico.</p>



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

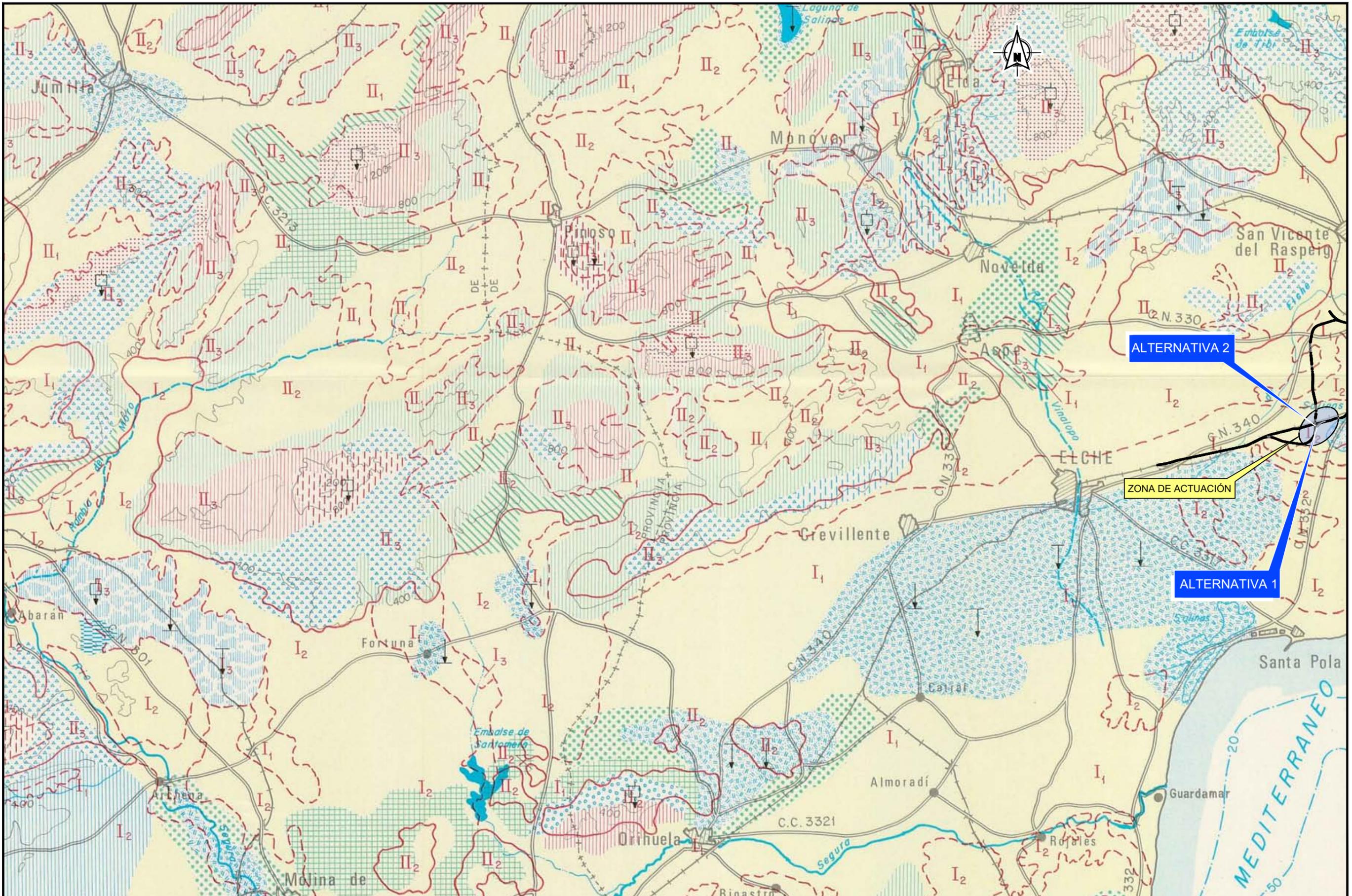
AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL A3  
S/E   
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL 2019  
Nº DE PLANO:  
3.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 2

TITULO DE PLANO:  
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES  
MAPA GEOTÉCNICO GENERAL

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delimitación\CM11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.2 Mapa Geotécnico General.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE  
INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE  
Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALA ORIGINAL A3  
1:200.000  
0 2.000 4.000  
NUMÉRICA GRÁFICA

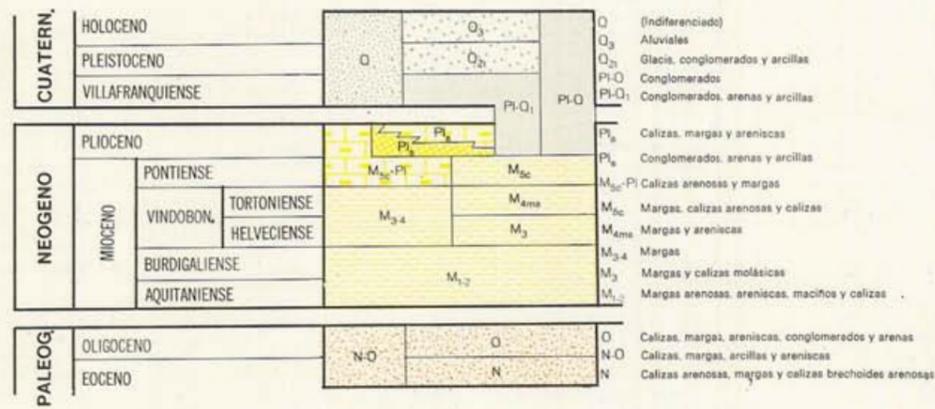
FECHA:  
ABRIL  
2019  
Nº DE PLANO:  
3.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 2 DE 2

TÍTULO DE PLANO:  
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES  
MAPA GEOTÉCNICO  
GENERAL

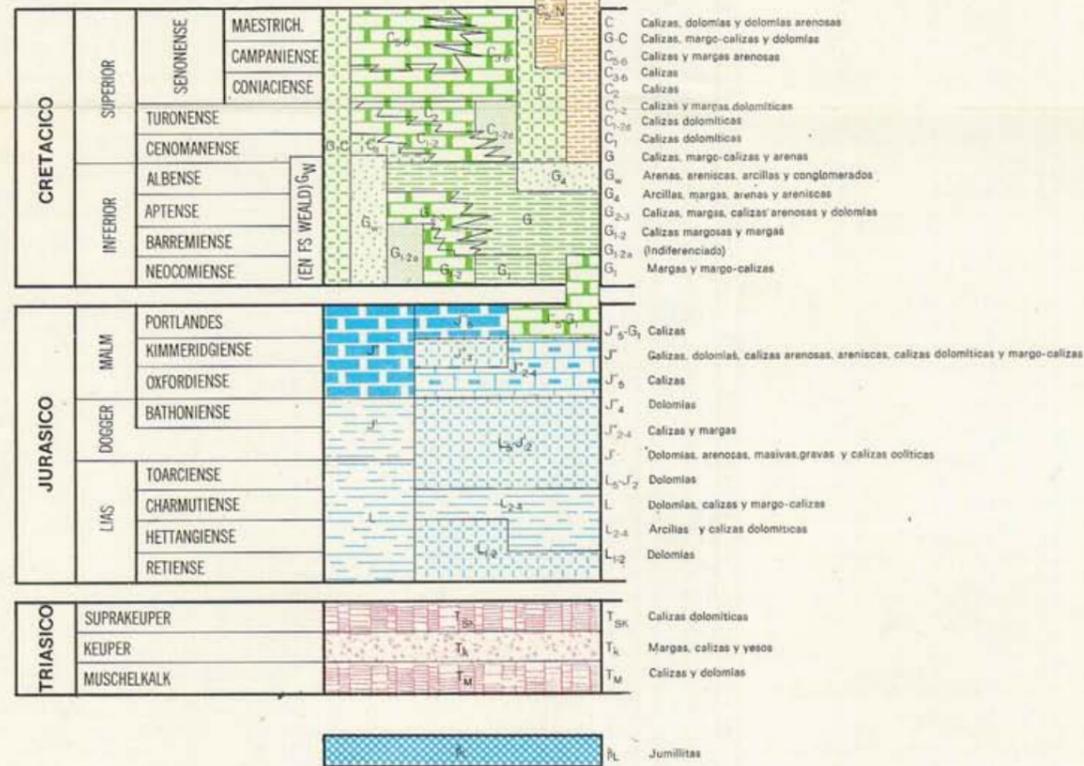
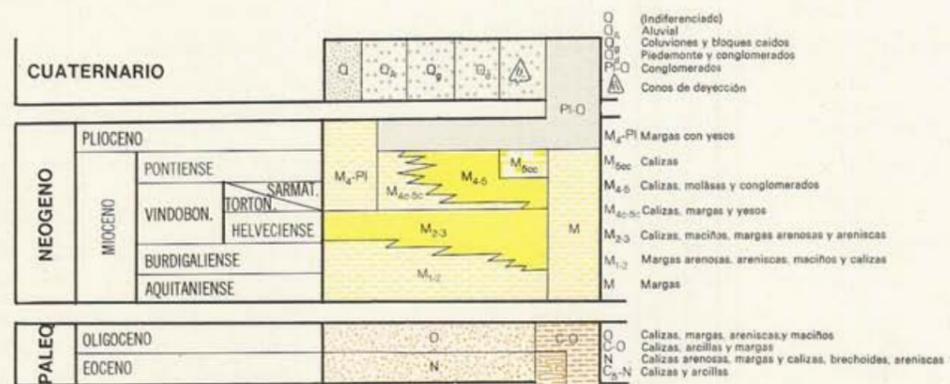
# **APÉNDICE 3. MAPA DE MINERALES INDUSTRIALES**

## **1:200.000**

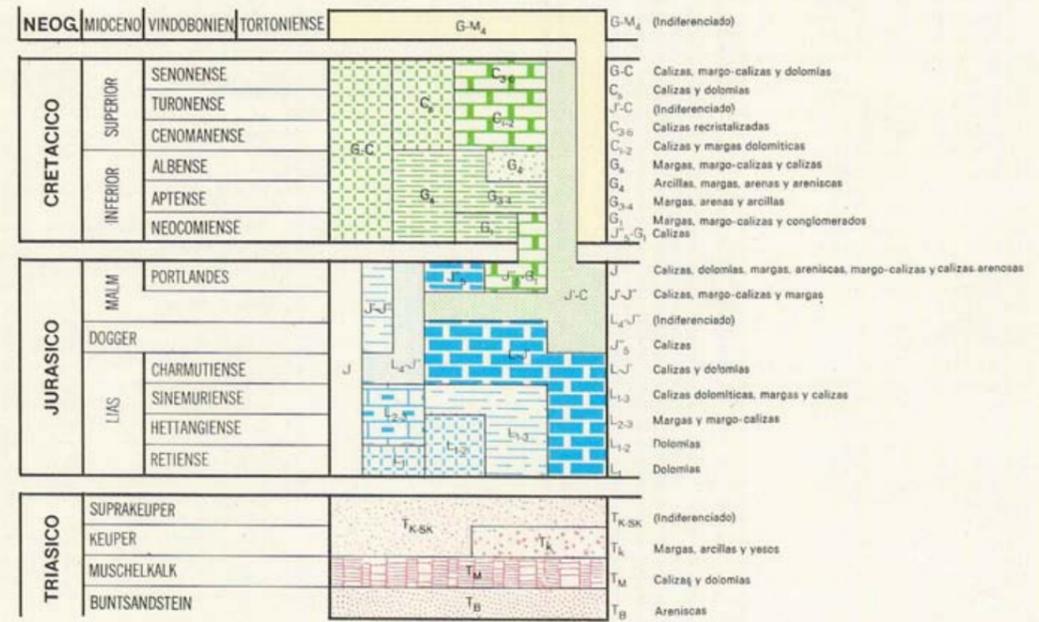
### LEYENDA



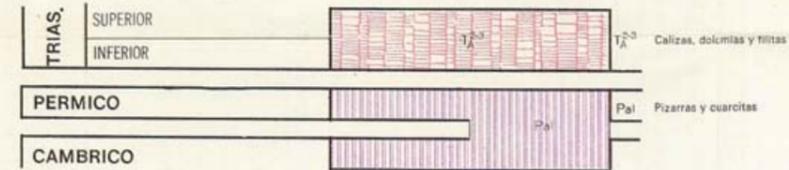
### PREBETICO



### SUBBETICO



### BETICO



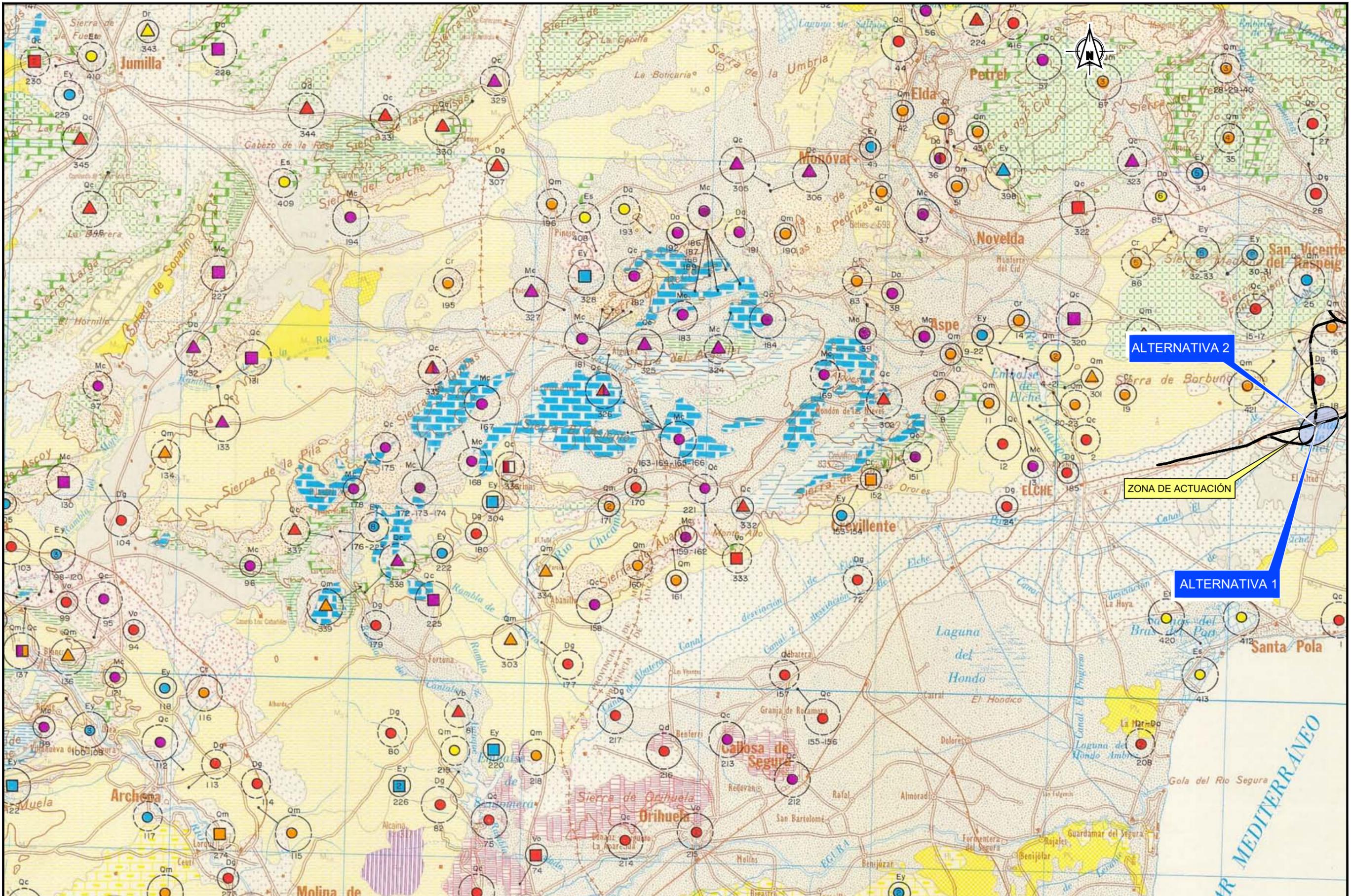
### YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES

UTILIZACION	ESTADO ACTUAL	RESERVAS
Rocas de Construcción	Activo	Pequeña
Aglomerantes	Inactivo	Mediana
Aridos	No Explotado	Grande
Vidrio	Depósitos Artificiales	
Productos Cerámicos		
Diversas	Estación de observación	Número de yacimiento

### SIMBOLOGIA Y CLAVE DE ROCAS INDUSTRIALES

Cr	Arcilla	Mc	Mármol	Qm	Margas
Da	Arenisca	Ot	Turba	St	Trípoli
Dg	Grava	Qc	Caliza	Vb	Basalto
Dr	Arená	Qd	Dolomía	Vo	Ofita
Ey	Yeso	Es	Sal		

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delineación\C11\EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.3 Mapa de Minerales Industriales.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE  
INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE  
Y VIVIENDA  
  
SECRETARÍA GENERAL DE  
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
**ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE  
LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE  
ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE**

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

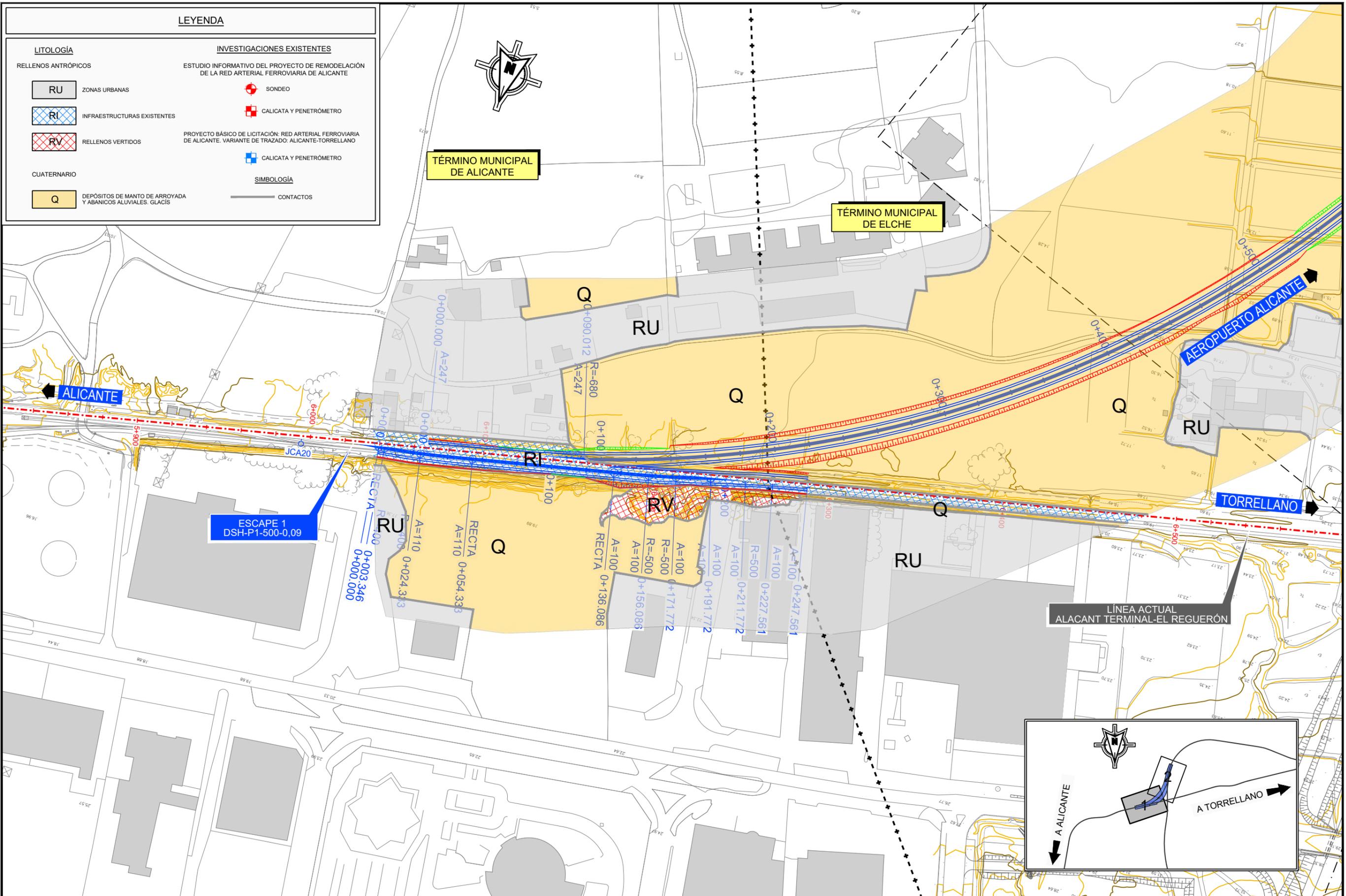
ESCALA ORIGINAL A3  
1:200.000  
0 2.000 4.000  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL  
2019  
Nº DE PLANO:  
3.3  
Nº DE HOJA:  
HOJA 2 DE 2

TÍTULO DE PLANO:  
**GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES  
MAPA DE MINERALES INDUSTRIALES  
GENERAL**

# APÉNDICE 4. PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\delineación\C\M11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.4.1\_Planta Geológico-Geotécnico-Investigaciones.dwg



**LEYENDA**

LITOLOGÍA		INVESTIGACIONES EXISTENTES	
RELLENOS ANTRÓPICOS		ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE	
RU	ZONAS URBANAS	SONDEO	
RI	INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	CALICATA Y PENETRÓMETRO	
RV	RELLENOS VERTIDOS	PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO: ALICANTE-TORRELLANO	
CUATERNARIO		CALICATA Y PENETRÓMETRO	
Q	DEPÓSITOS DE MANTO DE ARROYADA Y ABANICOS ALUVIALES, GLACIS	SIMBOLOGÍA	
		CONTACTOS	

ESCAPE 1  
DSH-P1-500-0,09

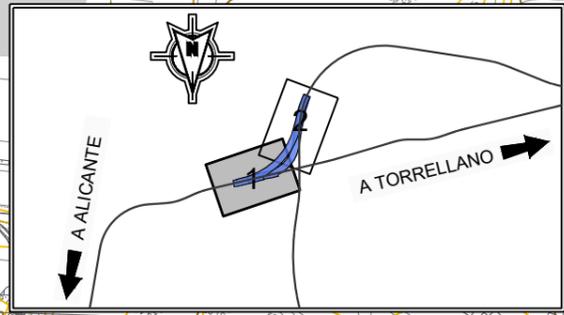
TÉRMINO MUNICIPAL DE ALICANTE

TÉRMINO MUNICIPAL DE ELCHE

AEROPUERTO ALICANTE

TORRELLANO

LÍNEA ACTUAL ALACANT TERMINAL-EL REGUERÓN



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

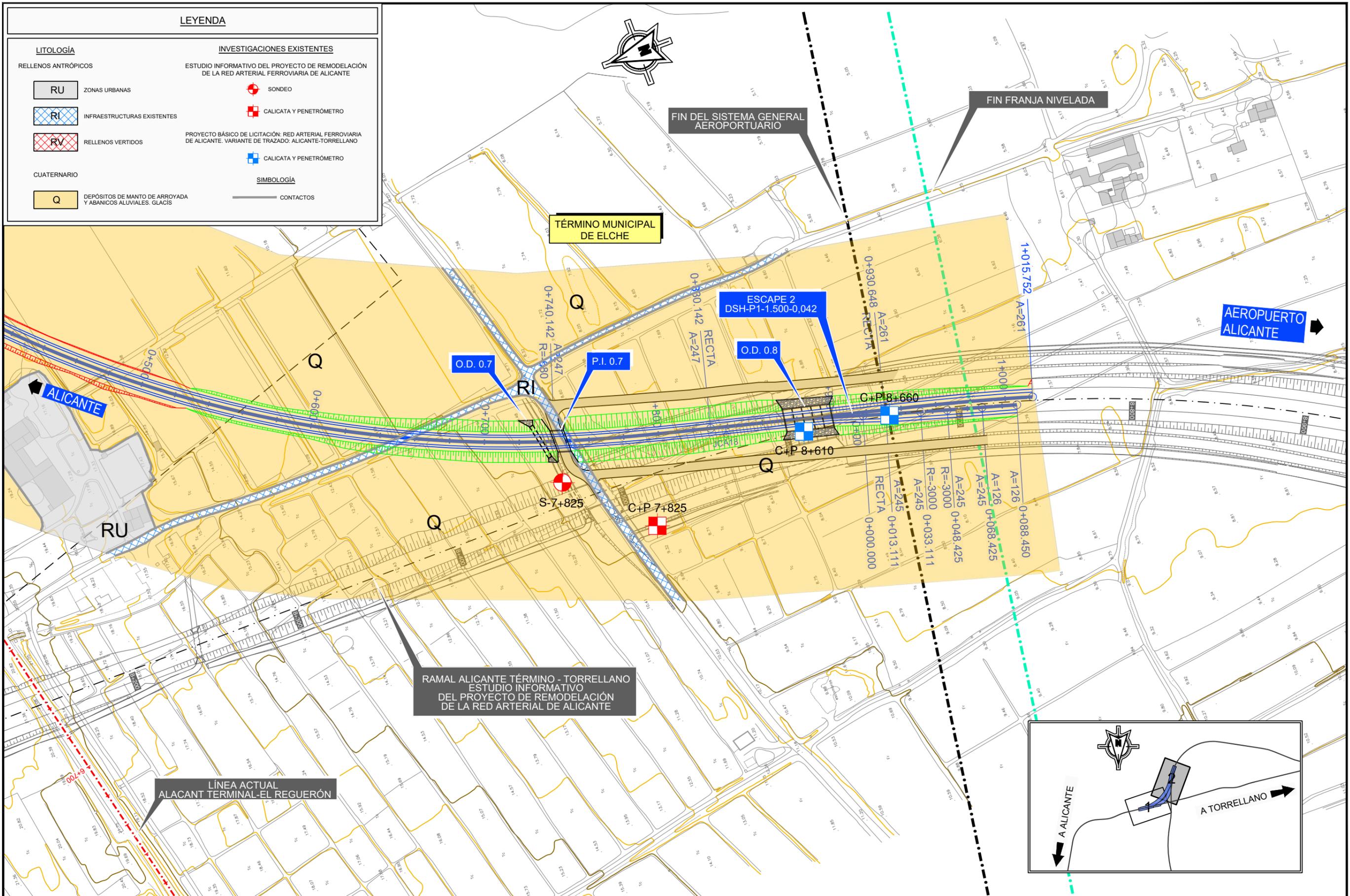
ESCALA ORIGINAL A3  
1:2.000  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL 2019

Nº DE PLANO:  
3.4.1  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 2

TÍTULO DE PLANO:  
**GEOLÓGIA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES ALTERNATIVA 1**

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delineación\C111EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.4.1\_Planta Geológico-Geotécnico-Investigaciones.dwg



**LEYENDA**

**LITOLOGÍA**

RELLENOS ANTRÓPICOS

**RU** ZONAS URBANAS

**RI** INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

**RV** RELLENOS VERTIDOS

CUATERNARIO

**Q** DEPÓSITOS DE MANTO DE ARROYADA Y ABANICOS ALUVIALES, GLACIS

**INVESTIGACIONES EXISTENTES**

ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE

**SONDEO**

**CALICATA Y PENETRÓMETRO**

PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO: ALICANTE-TORRELLANO

**CALICATA Y PENETRÓMETRO**

**SIMBOLOGÍA**

**CONTACTOS**



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
**ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE**

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

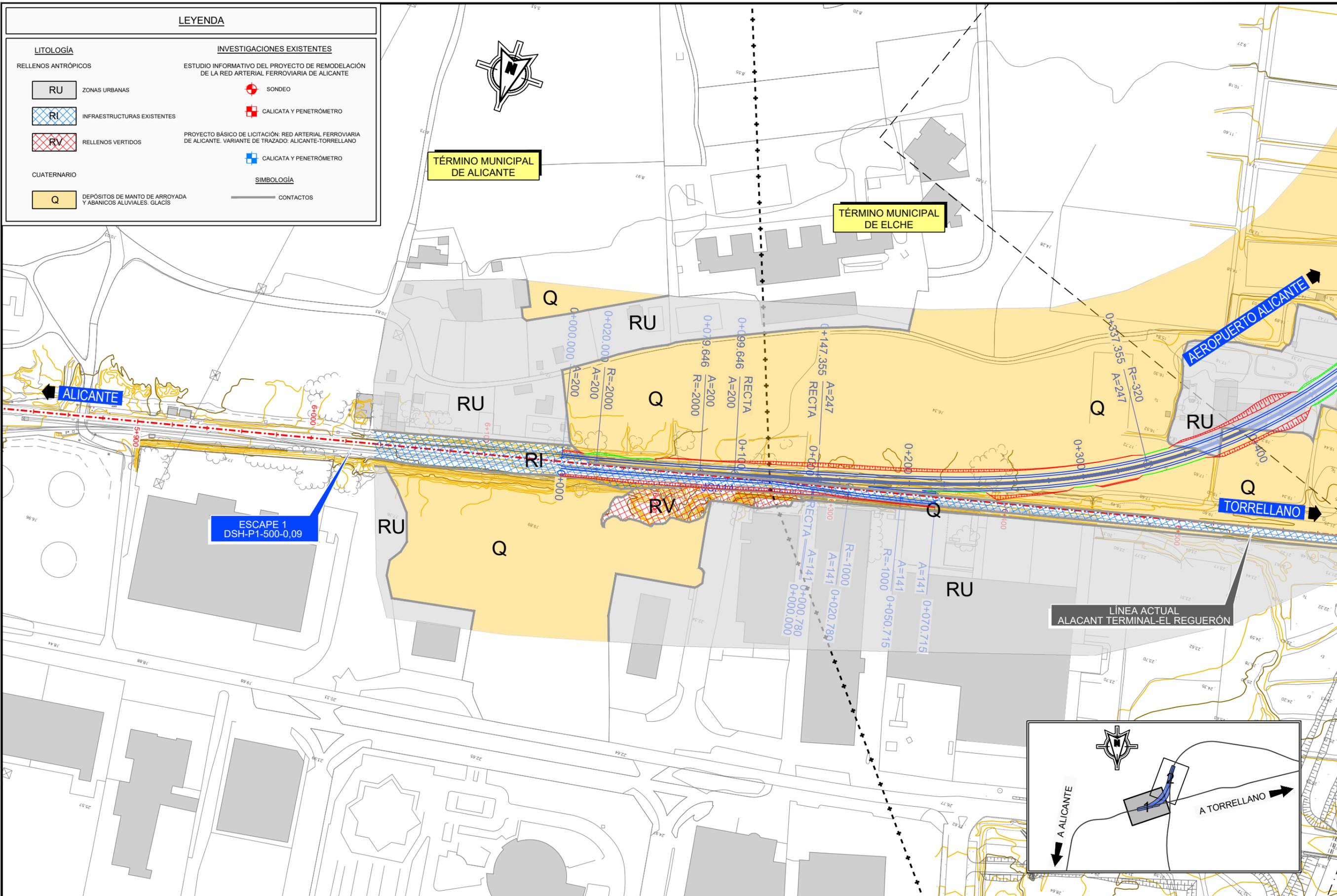
ESCALA ORIGINAL A3  
**1:2.000**

FECHA:  
**ABRIL 2019**

Nº DE PLANO:  
**3.4.1**  
Nº DE HOJA:  
**HOJA 2 DE 2**

TÍTULO DE PLANO:  
**GEOLÓGIA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES ALTERNATIVA 1**

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delineación\C\M11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.4.2\_Planta Geológico-Geotécnico-Investigaciones.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

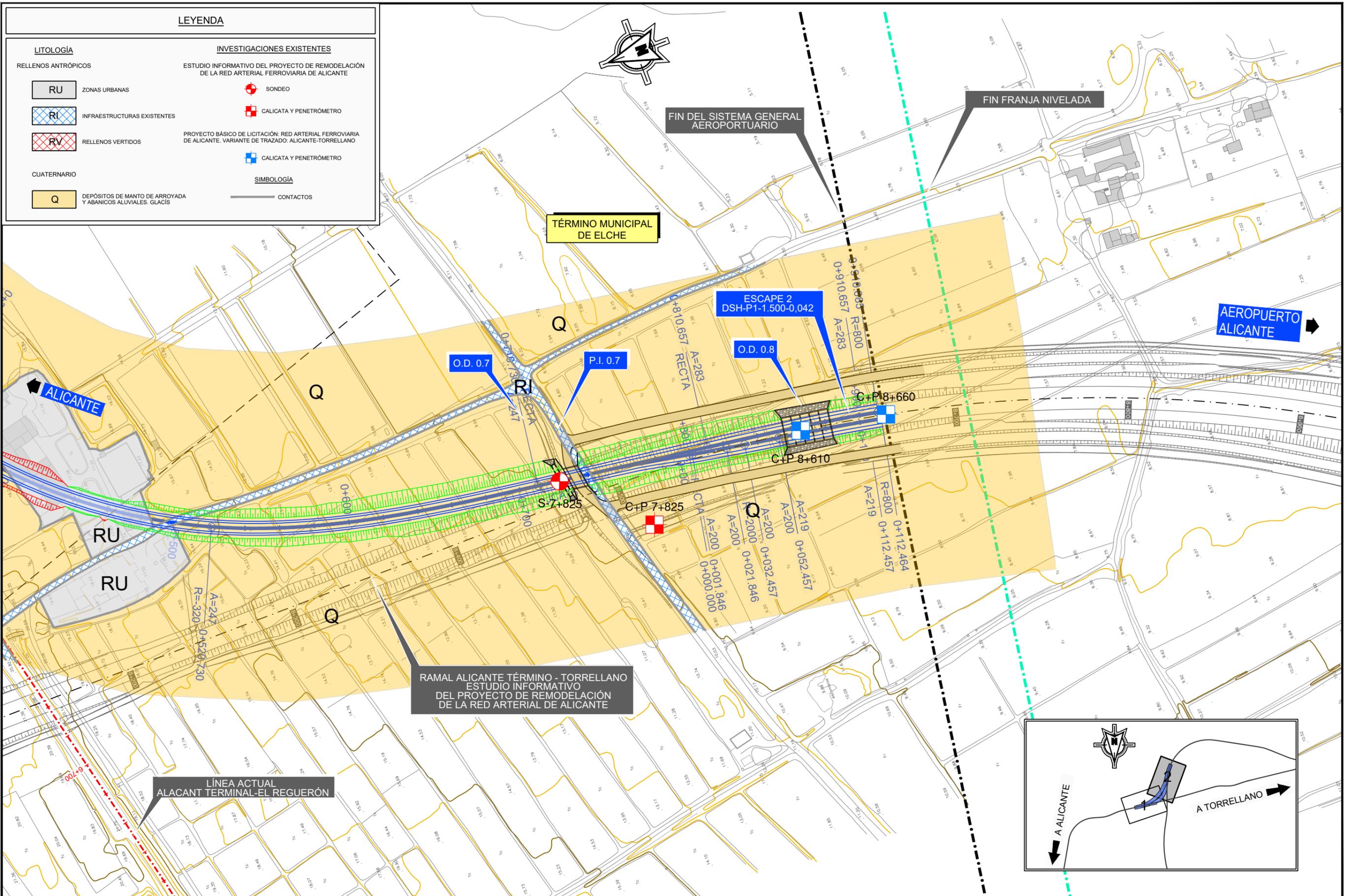
AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

ESCALA ORIGINAL A3  
1:2.000  
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:  
ABRIL 2019  
Nº DE PLANO:  
3.4.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 1 DE 2

TÍTULO DE PLANO:  
**GEOLÓGIA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES ALTERNATIVA 2**

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delineación\C\M11EF10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.4.2\_Planta Geológico-Geotécnico-Investigaciones.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURA, TRANSPORTE Y VIVIENDA  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:  
ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE

AUTOR DEL PROYECTO:  
**ineco**

ESCALA ORIGINAL A3  
1:2.000  
NUMÉRICA GRÁFICA

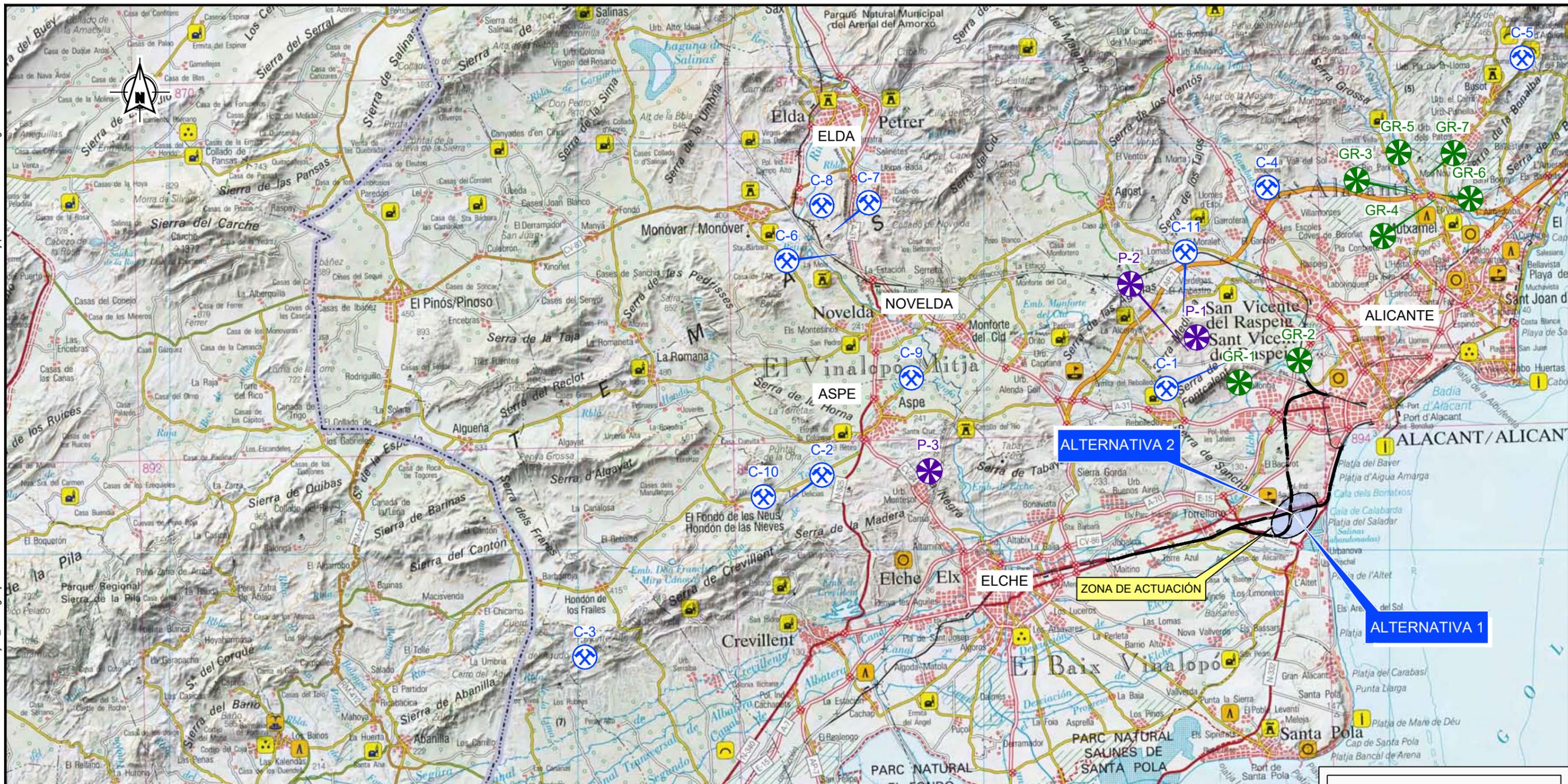
FECHA:  
ABRIL 2019

Nº DE PLANO:  
3.4.2  
Nº DE HOJA:  
HOJA 2 DE 2

TÍTULO DE PLANO:  
**GEOLÓGIA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA Y DE SITUACIÓN DE INVESTIGACIONES ALTERNATIVA 2**

# **APÉNDICE 5. PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO**

P:\2012\120484\02\_doc\_tecnica\Delimitación\C\M11E1F10\_Aeropuerto Alicante\ESTUDIO INFORMATIVO\DOC-1\Anejo 3\_Geología y Geotecnia\_Estudio de Materiales\3.5 Planta de situación de Canteras-Graveras y plantas de suministro.dwg



LEYENDA	
C-1	CANTERAS
GR-1	GRAVERAS
P-1	PLANTAS DE SUMINISTRO

<p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DEL RAMAL DE CONEXIÓN ENTRE LA LÍNEA ACTUAL ALICANTE-MURCIA Y LA VARIANTE DE ACCESO AL AEROPUERTO DE ALICANTE</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p> ineco</p>	<p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>1:200.000</p> <p>0 2.000 4.000</p> <p>NUMÉRICA GRÁFICA</p>	<p>FECHA:</p> <p>ABRIL 2019</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>3.5</p>	<p>TÍTULO DE PLANO:</p> <p>GEOLÓGIA Y GEOTECNIA. ESTUDIO DE MATERIALES PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO</p>
					<p>Nº DE HOJA:</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>	

# APÉNDICE 6. INVESTIGACIONES RECOPIADAS

## **6.1. ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE (2003)**





**SONDEO S-7+825**



**EMPLAZAMIENTO**



**S-7+825 / CAJA 1 (0,00 – 3,00 m.)**



**S-7+825 / CAJA 2 (3,00 – 6,10 m.)**



S-7+825 / CAJA 3 (6,10 – 9,10 m.)



S-7+825 / CAJA 5 (12,10 – 14,80 m.)



S-7+825 / CAJA 4 (9,10 – 12,10 m.)



S-7+825 / CAJA 6 (14,80 – 18,05 m.)



S-7+825 / CAJA 7 (18,05 – 19,50 m.) - FINAL



### REGISTRO DE CALICATAS

OBRA:	ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE		
LOCALIZACIÓN: PK 7+825 RAMAL ALICANTE TÉRMINO - TORRELLANO			
CALICATA 7+825 (18)	COORDENADAS	X	715.196,000
		Y	4.241.692,000
		Z	8,700
SUPERVISOR:	FECHA: 26-05-03		

FOTOGRAFÍAS CALICATA 7+825 (18)



PROF. (M)	MUESTRAS	NIVEL AGUA	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0,20				SUELO VEGETAL	
2,20	Bolsa			ARCILLA limosa arenosa con indicios de grava, marrón, con nódulos y costras.	Paredes estables. Excavabilidad buena.
2,30				COSTRA CALCÁREA	Excavabilidad difícil.
				Calicata finalizada a 2,30 m. No se detectó la presencia de agua	No se puede profundizar más.





**REGISTRO DE CALICATAS**

<b>OBRA:</b>	<b>ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE</b>		
<b>LOCALIZACIÓN: PK 8+135 RAMAL ALICANTE TÉRMINO - TORRELLANO</b>			
<b>CALICATA 8+135 (19)</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>X</b>	715.169,000
		<b>Y</b>	4.241.380,000
		<b>Z</b>	8,500
<b>SUPERVISOR:</b>	<b>FECHA: 26-05-03</b>		

PROF. (M)	MUESTRAS	NIVEL AGUA	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0,30				SUELO VEGETAL	
1,00	Bolsa A			GRAVA subredondeada de naturaleza calcárea en matriz arenolimososa blanca.	Paredes semiestables.
1,20	Bolsa B			LIMO algo plástico arenoso con indicios de grava, marrón claro. Alternan con pasadas de arena fina.	Paredes estables. Excavabilidad fácil
4,50					
Calicata finalizada a 4,50 m. No se detectó la presencia de agua					

FOTOGRAFÍAS CALICATA 8+135 (19)





# SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

## GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - (7+825)

ESTUDIO: R.A.F. ALICANTE

REF: 2003-080

TIPO PENETROMETRO D.P.S.H.

FECHA: 27/05/2003

CERRADO:

Mts

NIVEL FREATICO

Mts

SONDISTA:

P. LORENZO

DIBUJA:

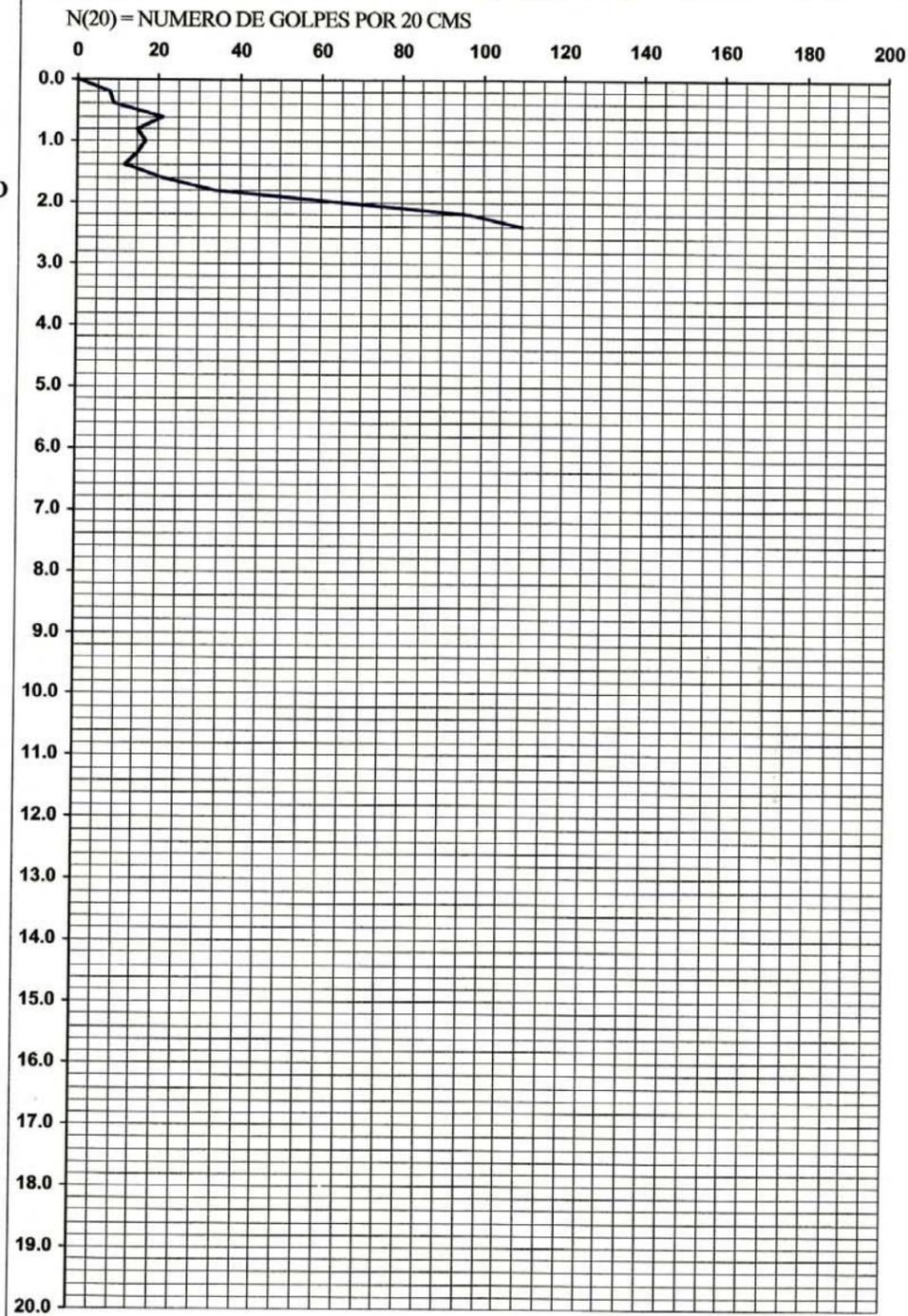
P. MORATO

CONTROLA:

P. MORATO

OBSERVACIONES

PROFUNDIDADES ALCANZADAS EN METROS



PENETRACIÓN DINÁMICA  
P.K. 7+825





# SONDEOS ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.A.

## GRAFICO DE PENETRACION DINAMICA

PD - (8+135)

ESTUDIO: R.A.F. ALICANTE

REF: 2003-080

TIPO PENETROMETRO D.P.S.H.

FECHA: 27/05/2003

**CERRADO:**

Mts

**NIVEL FREATICO**

Mts

PROFUNDIDADES ALCANZADAS EN METROS

**SONDISTA:**

P. LORENZO

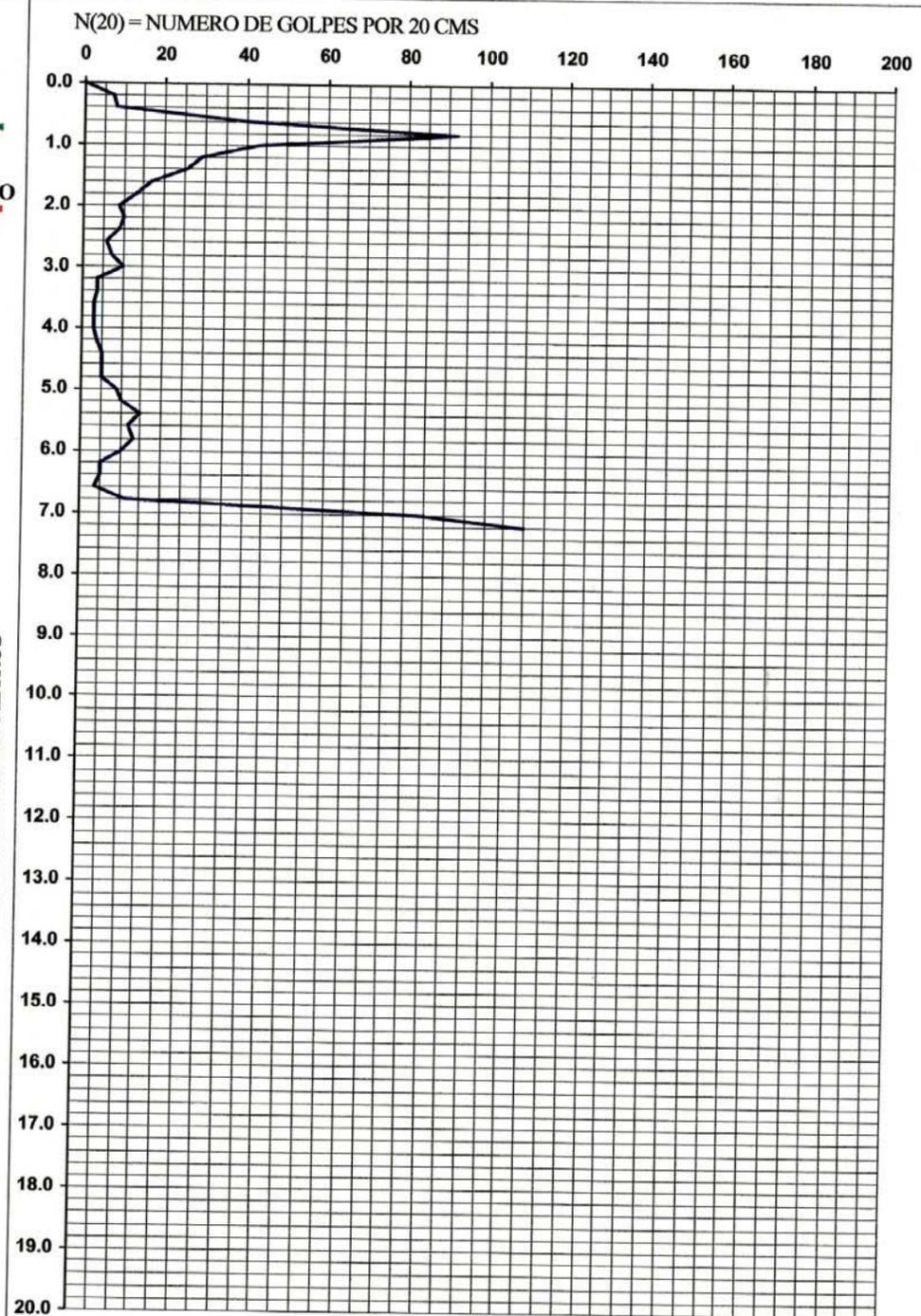
**DIBUJA:**

P. MORATO

**CONTROLA:**

P. MORATO

**OBSERVACIONES**



PENETRACIÓN DINÁMICA  
P.K. 8+135



## **6.2. PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE-TORRELLANO (2008)**





REGISTROS DE COLUMNA



EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN



MATERIAL EXTRAÍDO





REGISTROS DE COLUMNA



EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN



MATERIAL EXTRAÍDO



Inscrito en el R.L.E. nº LE014-GR04  
BOJA nº 15 de fecha 24/ 01/ 05

**ENSAYO PK 8+340**

Pág. 1/1

**DENOMINACIÓN: P.C. "RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE." TRAMO: TORRELLANO A ALICANTE.**

**SITUACIÓN: ALICANTE**

**PETICIONARIO: MINISTERIO DE FOMENTO**

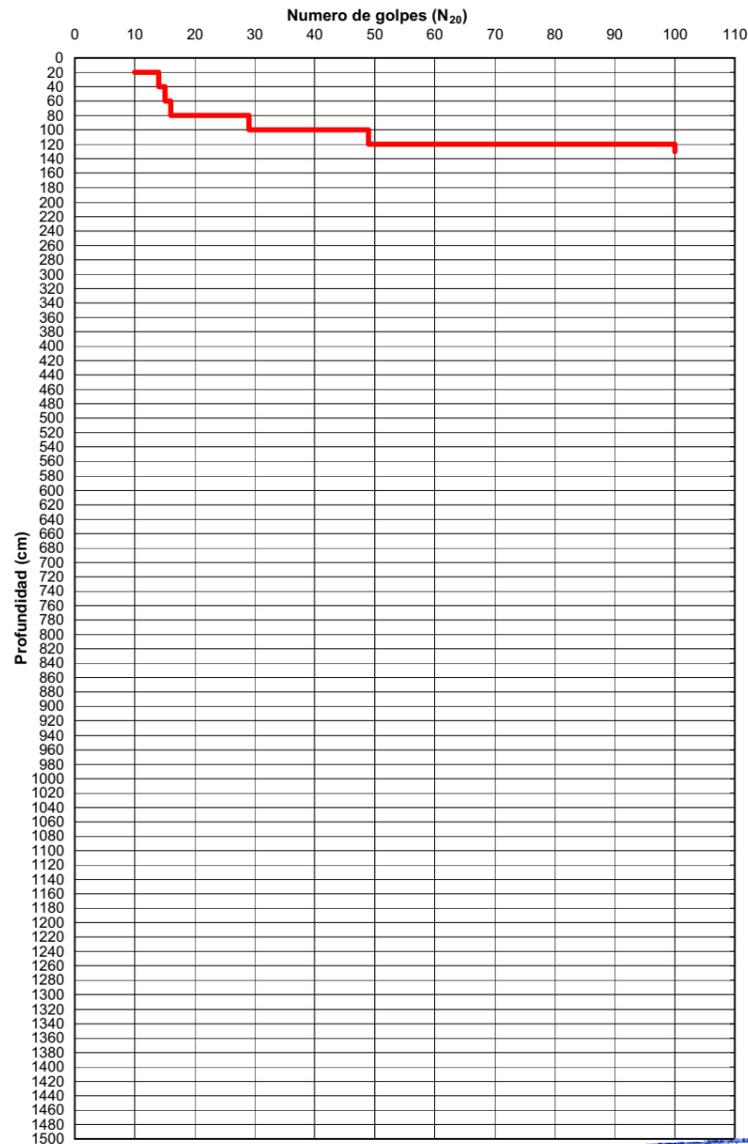
**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH (UNE 103-801:1994)**

**Fecha: 26/11/2008**

**DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

Tipo	Peso de la maza (kg)	Altura de caída (cm)	Finalización de la prueba
DPSH	63,5 ± 0,5	76±10	N <sub>20</sub> ≥ 100 N <sub>20</sub> ≥ 75 (tres valores consecutivos)

PROFUNDIDAD	Nº Golpes (N <sub>20</sub> )
0-20	10
20-40	14
40-60	15
60-80	16
80-100	29
100-120	49
120-130	100



Observaciones:



Director de Laboratorio      Responsable Técnico



Fdo. Antonio Molina Martínez

Fdo. María Gutiérrez Martínez

Geólogo

Geólogo

Los ensayos se han realizado según la norma: UNE 103-801:94



Inscrito en el R.L.E. nº LE014-GR04  
BOJA nº 15 de fecha 24/ 01/ 05

**Nº TRABAJO: G-33885**

**ENSAYO PK 8+610**

Pág. 1/1

**DENOMINACIÓN: P.C. "RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE." TRAMO: TORRELLANO A ALICANTE.**

**SITUACIÓN: ALICANTE**

**PETICIONARIO:**

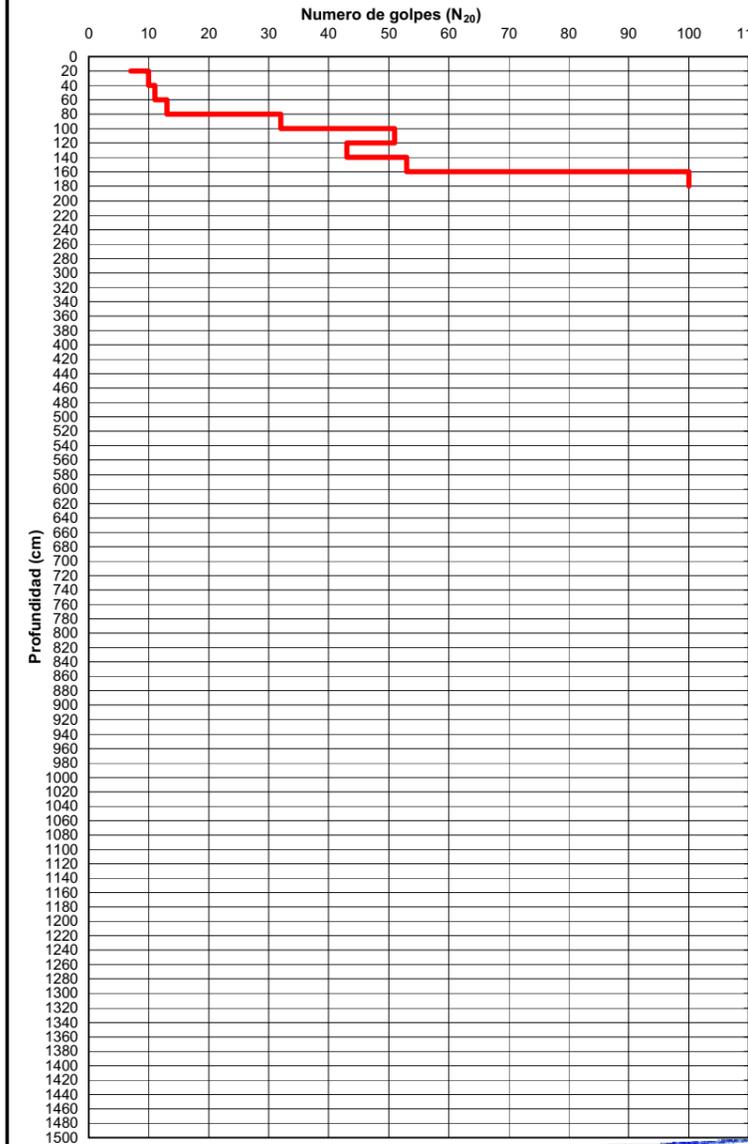
**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH (UNE 103-801:1994)**

**Fecha: 26/11/2008**

**DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

Tipo	Peso de la maza (kg)	Altura de caída (cm)	Finalización de la prueba
DPSH	63,5 ± 0,5	76±10	N <sub>20</sub> ≥ 100 N <sub>20</sub> ≥ 75 (tres valores consecutivos)

PROFUNDIDAD	Nº Golpes (N <sub>20</sub> )
0-20	7
20-40	10
40-60	11
60-80	13
80-100	32
100-120	51
120-140	43
140-160	53
160-180	100



Observaciones:



Director de Laboratorio      Responsable Técnico



Fdo. Antonio Molina Martínez

Fdo. María Gutiérrez Martínez

Geólogo

Geólogo

Los ensayos se han realizado según la norma: UNE 103-801:94



**PROYECTO CONSTRUCTIVO. VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE- TORRELLANO**

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA:** P 8+660  
**CLIENTE:** MINISTERIO DE FOMENTO  
**LOCALIZ.:** Alicante

**CLAVE:** 8115 TO  
**FECHA:** 16/10/2008  
**Supervisor:** Adriana Gómez



**COORDENADAS:** X:  
Y:  
Z:  
**NIVEL DE AGUA:**  
**PROFUNDIDAD DE RECHAZO:**

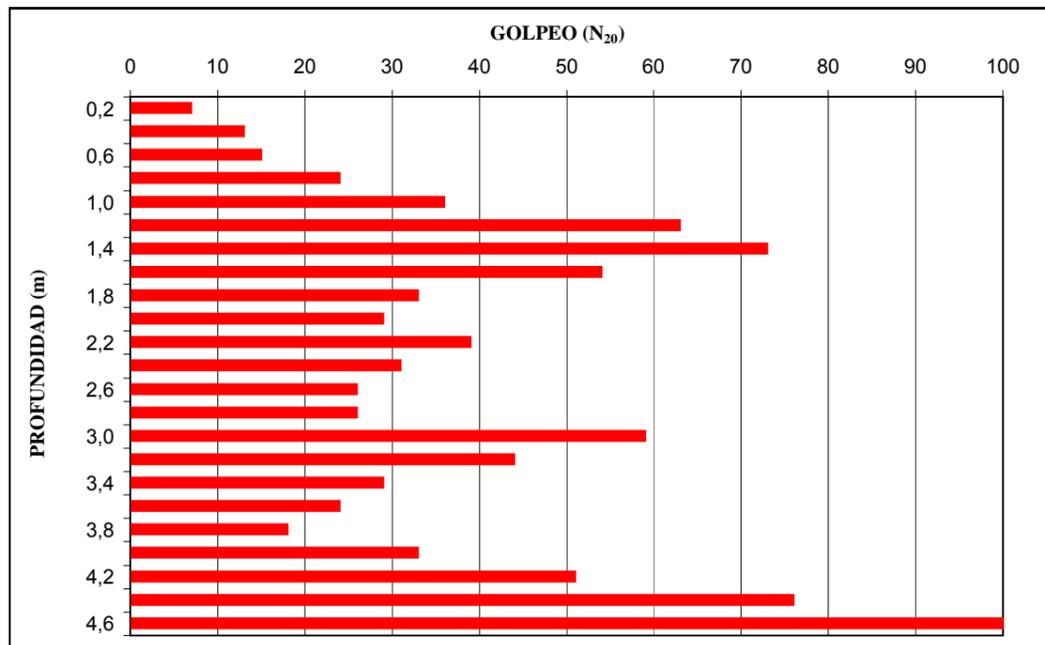
**MAQUINARIA UTILIZADA:** TECOINSA SOBRE ORUGAS  
**TIPO PENETRACIÓN:** DPSH UNE:103801 : 1994  
**PESO DE LA MAZA:** 63,5 kg  
**ALTURA DE CAIDA:** 76cm  
**PENETRACIÓN CADA:** 20 cm  
**DIÁMETRO DE LA PUNTAZA:** 5,05 cm  
**PESO Y SECCIÓN DE LA VARILLA:** 8 kg / 32 mm<sup>2</sup>  
4,6

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA ( DPSH )**  
**UNE:103801 : 1994**

Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp	Pf.	Gp
0,2	7	4,2	51	8,2		12,2		16,2		20,2		24,2		28,2	
0,4	13	4,4	76	8,4		12,4		16,4		20,4		24,4		28,4	
0,6	15	4,6	100	8,6		12,6		16,6		20,6		24,6		28,6	
0,8	24	4,8		8,8		12,8		16,8		20,8		24,8		28,8	
1,0	36	5,0		9,0		13,0		17,0		21,0		25,0		29,0	
1,2	63	5,2		9,2		13,2		17,2		21,2		25,2		29,2	
1,4	73	5,4		9,4		13,4		17,4		21,4		25,4		29,4	
1,6	54	5,6		9,6		13,6		17,6		21,6		25,6		29,6	
1,8	33	5,8		9,8		13,8		17,8		21,8		25,8		29,8	
2,0	29	6,0		10,0		14,0		18,0		22,0		26,0		30,0	
2,2	39	6,2		10,2		14,2		18,2		22,2		26,2		30,2	
2,4	31	6,4		10,4		14,4		18,4		22,4		26,4		30,4	
2,6	26	6,6		10,6		14,6		18,6		22,6		26,6		30,6	
2,8	26	6,8		10,8		14,8		18,8		22,8		26,8		30,8	
3,0	59	7,0		11,0		15,0		19,0		23,0		27,0		31,0	
3,2	44	7,2		11,2		15,2		19,2		23,2		27,2		31,2	
3,4	29	7,4		11,4		15,4		19,4		23,4		27,4		31,4	
3,6	24	7,6		11,6		15,6		19,6		23,6		27,6		31,6	
3,8	18	7,8		11,8		15,8		19,8		23,8		27,8		31,8	
4,0	33	8,0		12,0		16,0		20,0		24,0		28,0		32,0	



FOTOGRAFÍA DE LA PENETRACIÓN DINÁMICA



Avd. Pirineos , 25 nave 11 S.S. De Los Reyes ( Madrid )  
**Area de Acreditación : GTC**  
**Acreditado por la Comunidad de Madrid , con fecha de concesión : 7-4-2006**

**OBSERVACIONES:**

# APÉNDICE 7. ENSAYOS DE LABORATORIO RECOPIRADOS

## **7.1. PROYECTO BÁSICO DE LICITACIÓN: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE. VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE-TORRELLANO (2008)**

Ref. Nº: 08870	Fecha: 22/01/2009	Peticionario: Mº DE FOMENTO
Denominación: ALICANTE -TORRELLANO		Operador: N.Calderón
Muestra: C-8+340	Cota: 1.10-2.80	Granulometría por tamizado. UNE 103101

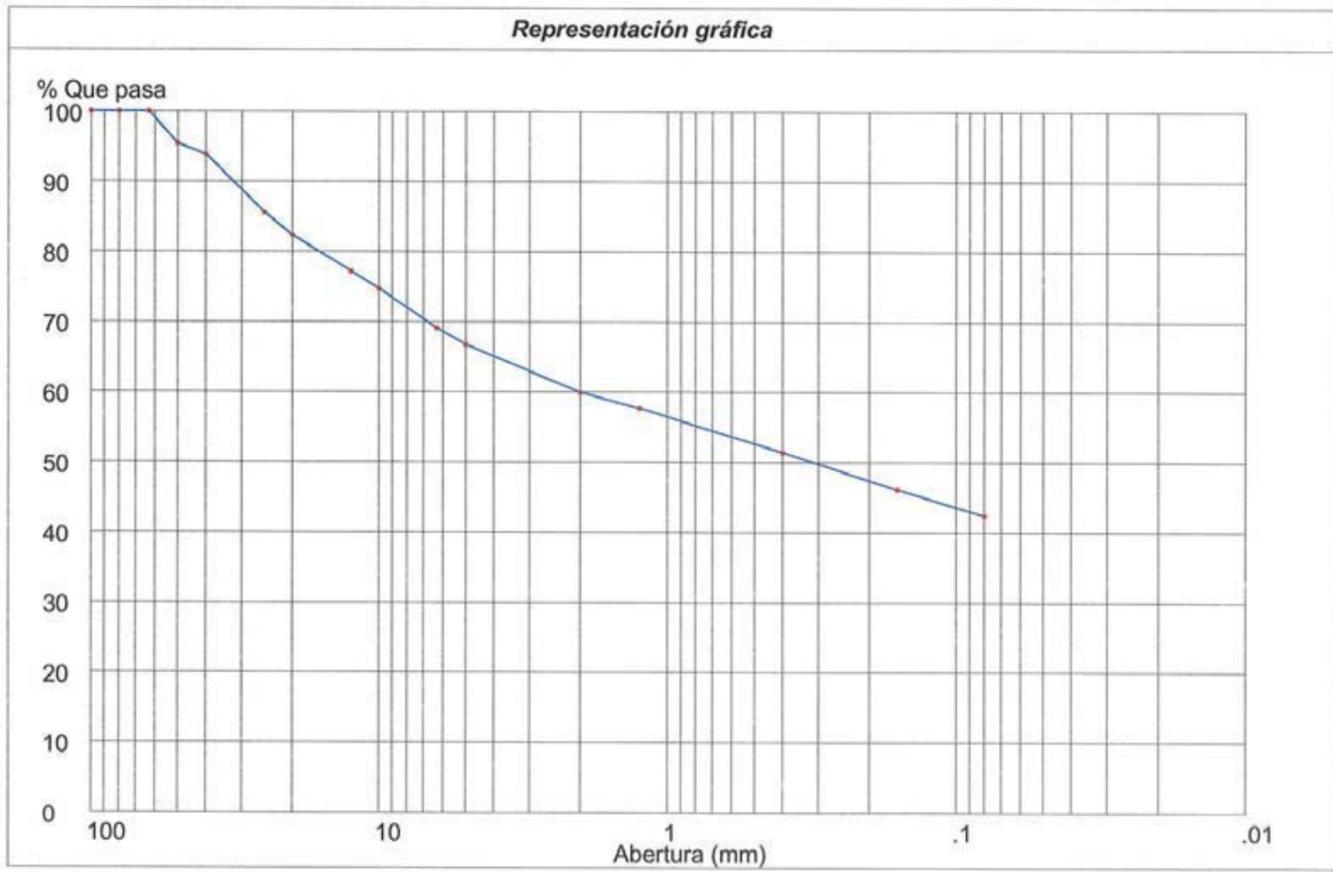
U.N.E.	Tamices		Retenido		Pasa		Tipo de suelo
	A.S.T.M. Desig.	mm	Fina ensay. (g)	Muestra total(g)	(g)	(%)	
100	4	101.6		0	5430,00	100,00	<p>Tipo de Suelo (%)</p>
80	3	76.2		0	5430,00	100,00	
63	2.5	63.5		0	5430,00	100,00	
50	2	50.8		251.63	5178,37	95,37	
40	1.5	38.1		333.62	5096,38	93,86	
25	1	25.4		785.55	4644,45	85,53	
20	3/4	19.1		957.55	4472,45	82,37	
12.5	1/2	12.7		1237.31	4192,69	77,21	
10	3/8	9.52		1370.11	4059,89	74,77	
6.3	1/4	6.35		1674.18	3755,82	69,17	
5	Nº 4	4.75		1803.25	3626,75	66,79	
2	Nº 10	2.00		2173.47	3256,53	59,97	
1.25	Nº 16	1.19	3.80	2296.35	3134,00	57,72	
0.4	Nº 40	0.42	14.29	2635.55	2795,00	51,47	
0.16	Nº 100	0.149	23.21	2923,98	2507,00	46,17	
0.080	Nº 200	0.074	29.43	3125,11	2305,00	42,45	

**Cálculos previos**

Muestra total seca al aire (g): 5430  
 Fracción fina ensay. seca al aire (g): 100,71  
 Gruesos lavados (g): 2173,47  
 Fracción fina seca (g): 3256,53  
 Muestra total seca (g): 5430,00  
 Fracción fina ensayada seca (g): 100,71

**Humedad higroscópica**

Humedad higroscópica de frac. gruesa (%): 0,00  
 Humedad higroscópica de frac. fina (%): 0,00



Observaciones: 41/301

Ref. Nº: 08870	Fecha: 22/01/2009	Peticionario: Mº DE FOMENTO
Denominación: ALICANTE -TORRELLANO		Operador: N.Calderón
Muestra: C-8+610	Cota: 0.50-2.30	Granulometría por tamizado. UNE 103101

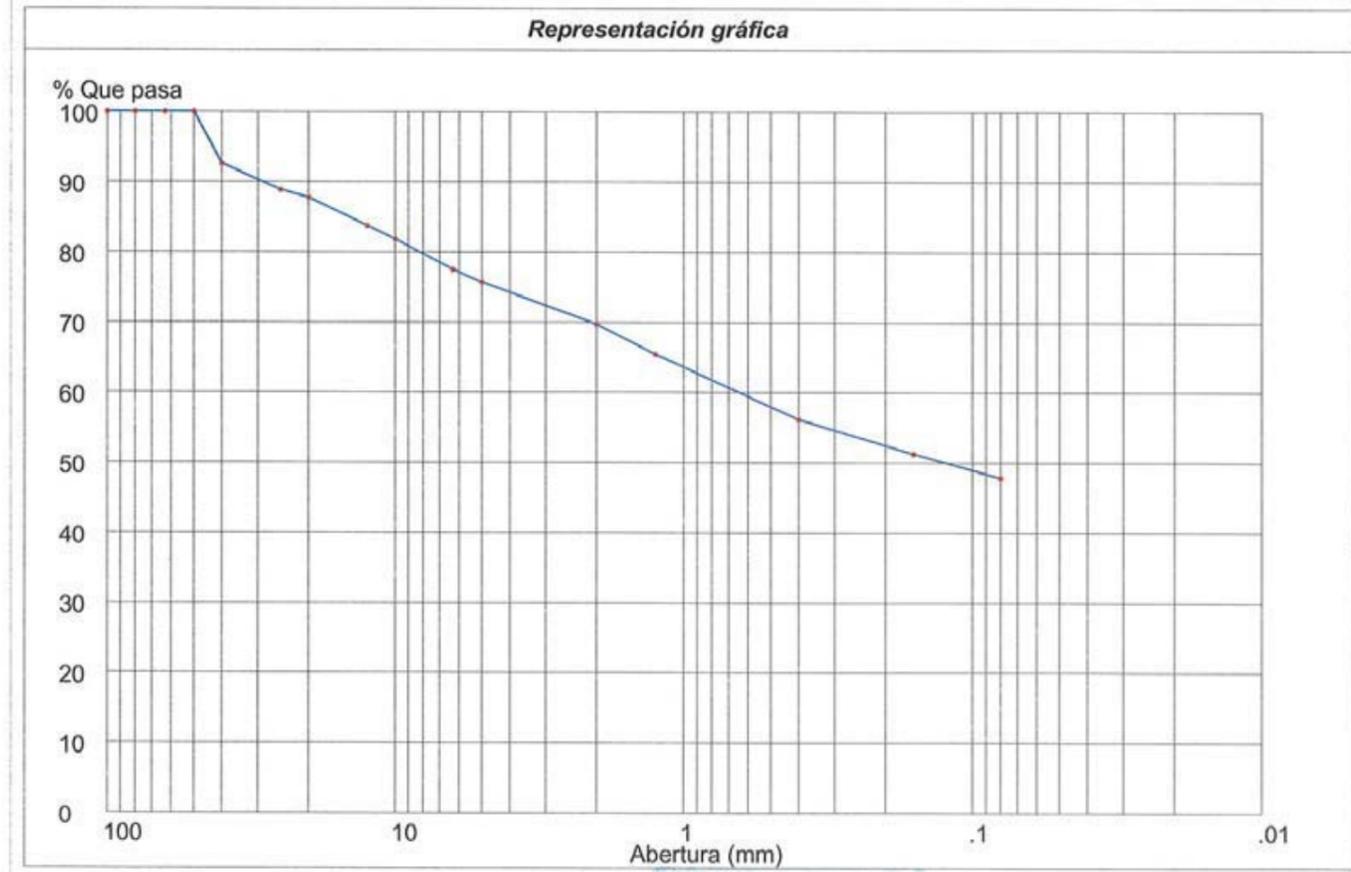
U.N.E.	Tamices		Retenido		Pasa		Tipo de suelo
	A.S.T.M. Desig.	mm	Fina ensay. (g)	Muestra total(g)	(g)	(%)	
100	4	101.6		0	1897,25	100,00	<p>Tipo de Suelo (%)</p>
80	3	76.2		0	1897,25	100,00	
63	2.5	63.5		0	1897,25	100,00	
50	2	50.8		0	1897,25	100,00	
40	1.5	38.1		140.86	1756,39	92,58	
25	1	25.4		211.74	1685,51	88,84	
20	3/4	19.1		231.76	1665,49	87,78	
12.5	1/2	12.7		308.35	1588,90	83,75	
10	3/8	9.52		344.36	1552,89	81,85	
6.3	1/4	6.35		426.18	1471,07	77,54	
5	Nº 4	4.75		460.58	1436,67	75,72	
2	Nº 10	2.00		573.74	1323,51	69,76	
1.25	Nº 16	1.19	6.29	656,47	1241,25	65,42	
0.4	Nº 40	0.42	19.60	831,52	1066,25	56,20	
0.16	Nº 100	0.149	26.64	924,12	973,25	51,30	
0.080	Nº 200	0.074	31.60	989,35	908,25	47,87	

**Cálculos previos**

Muestra total seca al aire (g): 1897.25  
 Fracción fina ensay. seca al aire (g): 100,63  
 Gruesos lavados (g): 573,74  
 Fracción fina seca (g): 1323,51  
 Muestra total seca (g): 1897,25  
 Fracción fina ensayada seca (g): 100,63

**Humedad higroscópica**

Humedad higroscópica de frac. gruesa (%): 0,00  
 Humedad higroscópica de frac. fina (%): 0,00



Observaciones: 42/301



### ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

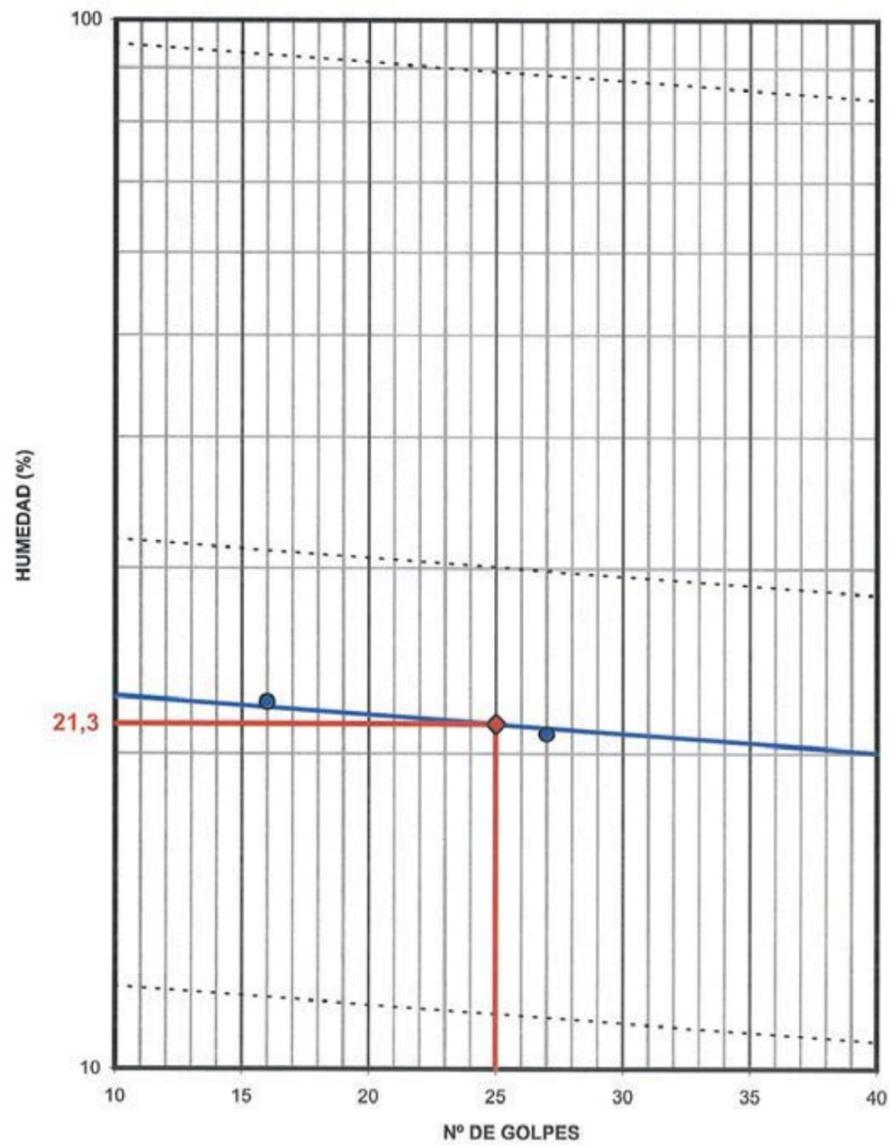
(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CLIENTE: MINISTERIO DE FOMENTO  
 TRABAJO: ALICANTE - TORRELLANO  
 INDICATIVO: 08870 LABORANTE: Natividad Calderón  
 MUESTRA: C-8+340 1,10-2,80 FECHA: 22/01/09 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayLA (20040625)

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media	Resultados
Nº de golpes:	27	16	T+S+A (g):	13,49	14,57		<b>LL: 21,3</b>
T+S+A (g):	36,01	38,34	T+S (g):	11,89	12,97		<b>LP: 13,4</b>
T+S (g):	32,64	34,44	T (g):	0,41	0,59		<b>IP: 7,9</b>
T (g):	16,49	17,01	A (g):	1,60	1,60		
A (g):	3,37	3,90	S (g):	11,48	12,38		
S (g):	16,15	17,43	Humedad (%):	13,94	12,92	13,43	
Humedad (%):	20,87	22,38					

Representación gráfica



Observaciones:

106/301



### ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

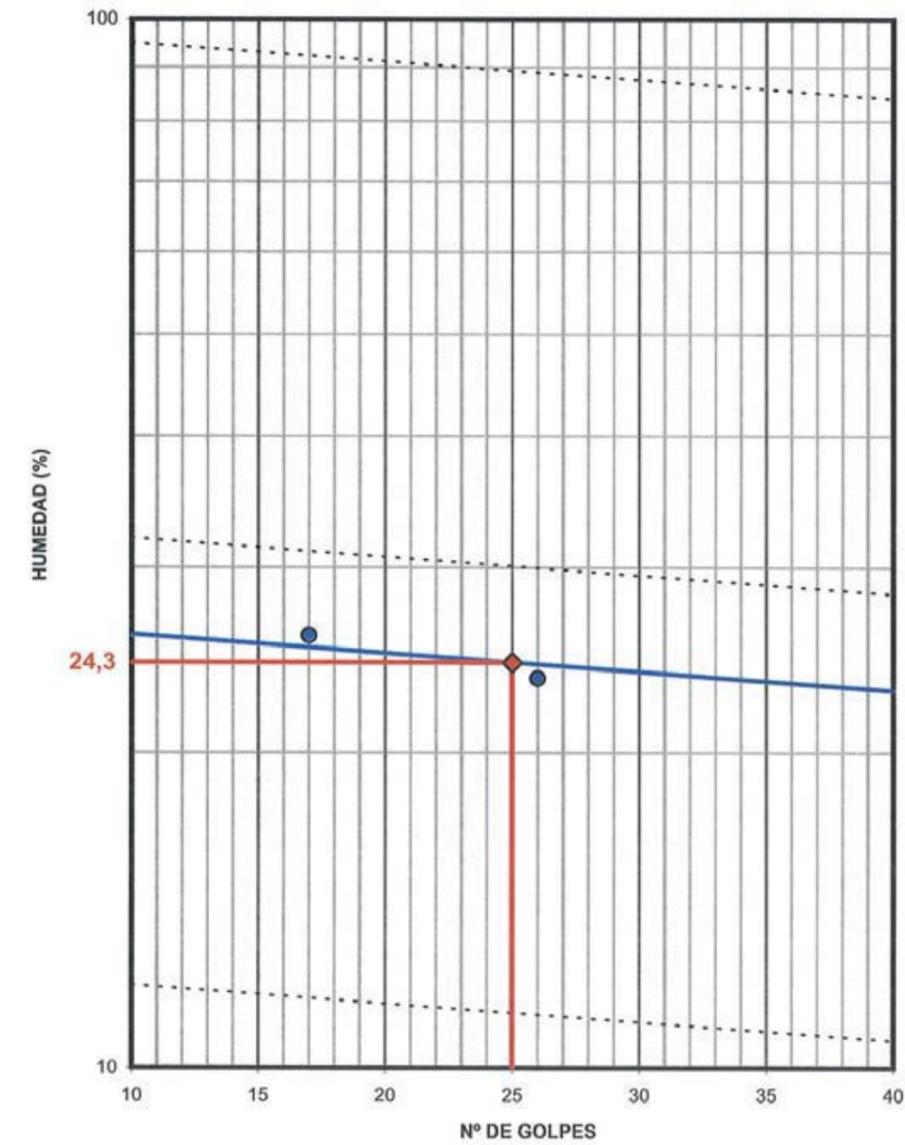
(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CLIENTE: MINISTERIO DE FOMENTO  
 TRABAJO: ALICANTE - TORRELLANO  
 INDICATIVO: 08870 LABORANTE: Elena Buitrago  
 MUESTRA: C-8+610 0,50-2,30 FECHA: 20/01/09 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayLA (20040625)

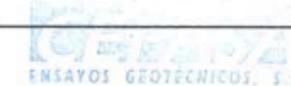
L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media	Resultados
Nº de golpes:	26	17	T+S+A (g):	27,07	30,62		<b>LL: 24,3</b>
T+S+A (g):	25,81	20,84	T+S (g):	25,05	27,96		<b>LP: 19,1</b>
T+S (g):	22,17	17,91	T (g):	14,14	14,49		<b>IP: 5,2</b>
T (g):	6,70	6,58	A (g):	2,02	2,66		
A (g):	3,64	2,93	S (g):	10,91	13,47		
S (g):	15,47	11,33	Humedad (%):	18,52	19,75	19,13	
Humedad (%):	23,53	25,86					

Representación gráfica



Observaciones:

107/301





DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MATERIA ORGÁNICA  
( Norma UNE-103.204)

CLIENTE: MINISTERIO DE FOMENTO  
TRABAJO: ALICANTE – TORRELLANO  
INDICATIVO: 08870  
FECHA: 22/12/08

Resultados de los ensayos

MUESTRA	Materia Orgánica. (%)
S-1+340 MI 1.50-2.10	0,257
S-1+340 MI 10.50-11.10 PARTE A	0,269
S-1+340 MI 10.50-11.10 PARTE B	0,163
S-1+650 MI 13.50-14.05	0,217
S-1+940 MI 1.50-2.10	0,150
S-2+050 MI 4.50-5.08	0,253
S-3+140 MI 7.50-8.02	0,155
S-7+020 TP 4.80-5.14	0,243
S-7+050 TP 3.12-3.37	0,204
S-9+220 MI 1.50-2.10	0,184
S-10+740 MI 7.50-8.10	0,154
S-1+420 MI 9.00-9.60	0,198
S-3+170 MI 4.50-5.10	0,198
S-5+720 MI 4.50-5.09	0,171
S-10+300 MI 4.50-4.83	0,133
S-11+040 MI 1.50-2.10	0,100



DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MATERIA ORGÁNICA  
( Norma UNE-103.204)

CLIENTE: MINISTERIO DE FOMENTO  
TRABAJO: ALICANTE – TORRELLANO  
INDICATIVO: 08870  
FECHA: 26/01/09

Resultados de los ensayos

MUESTRA	Materia Orgánica. (%)
C-1+810 SACO 0.00-3.10	0,156
C-3+060 SACO 1.40-3.00	0,165
C-4+090 SACO 0.30-3.00	0,164
C-5+060 SACO 1.10-2.30	0,128
C-5+620 SACO 1.60-3.00	0,280
C-6+460 SACO 1.20-3.00	0,289
C-6+510 SACO 0.00-1.00	0,156
C-6+810 SACO 2.10-2.90	0,141
C-6+810 SACO 2.90-3.40	0,171
C-6+920 SACO 1.50-3.50	0,215
C-6+980 SACO 0.50-1.00	0,134
C-7+930 SACO 0.10-1.00	0,122
C-8+610 SACO 0.50-2.30	0,255
C-9+010 SACO 1.50-1.80	0,141
C-11+440 SACO 0.50-1.60	0,195
C-11+760 SACO 0.90-1.60	0,203
C-12+500 SACO 0.85-1.90	0,193

# **APÉNDICE 8. FICHAS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO RECOPIADAS (SAITEC)**

APÉNDICE 1. INVENTARIO DE CANTERAS



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**C-1**

**DENOMINACIÓN:** CANTERA FONTCALENT  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** HOLCIM ÁRIDOS, S.L.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 872 (Alicante)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Alicante  
Acceso: Bueno. Camino asfaltado hasta la cantera  
Distancia media a la traza: 14,0 km  
Dirección: Partida de Fontcaient s/n Polígono B  
03113 Alicante, Ap. Correos 5045  
Teléfono: 965 112 330  
Fax: 965 112 767

**Explotación:**

Frente: 11 bancos, con unos 200 metros totales.  
Fondo: 200 m  
Potencia: 700 metros  
Recubrimiento: < 0,5 m  
Reservas: Grandes

**Características geológicas:**

Calizas grises de masivas a tableadas con intercalaciones de niveles algo margosos (Jurásico - Cretácico).

**Observaciones:**

Cantera de grandes dimensiones con producción de áridos en general, zahorras artificiales y hormigones en planta anexa. Pertenece a una multinacional con varias canteras en la zona.

Se toma una muestra de grava (material machacado y cribado)

**Ensayos de laboratorio:**

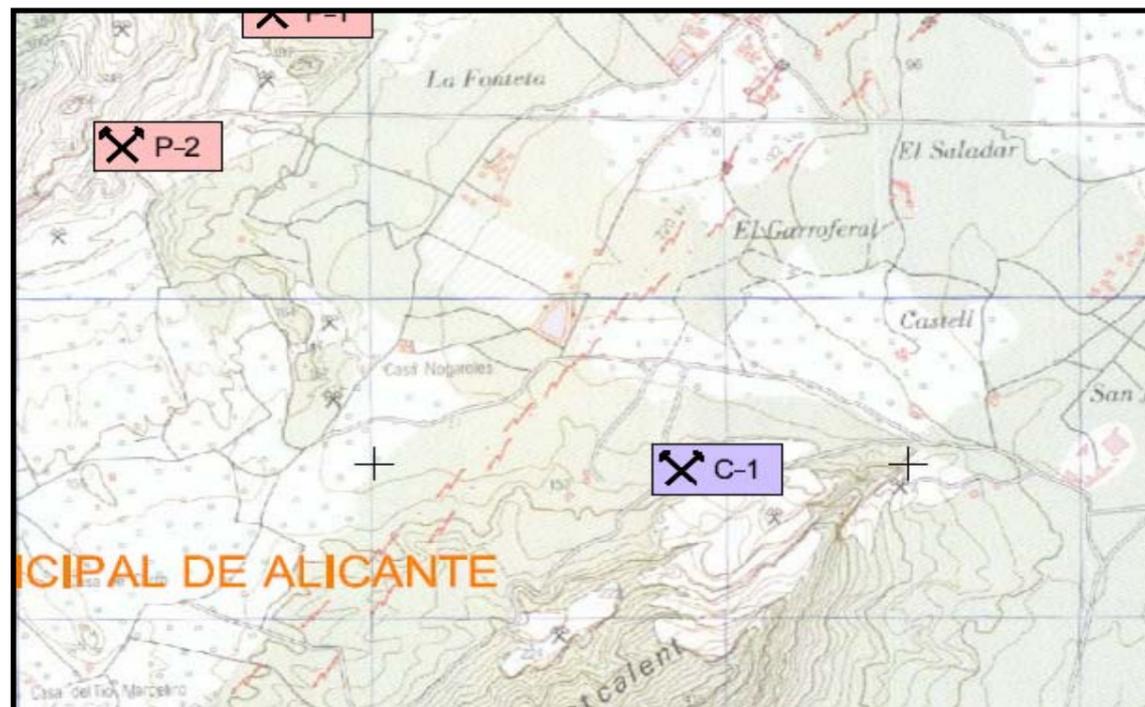
UNE 20: 100%  
UNE 5: 0,00%  
UNE 0,4: 0,00%  
UNE 0,08: 0,00%  
Yesos: 0,2%  
Sulfatos (SO<sub>3</sub>): 0,20%  
Cloruros: 0,00%  
Desgaste de los Ángeles.: 25,0%  
Micro Deval: 26,3%  
SDT I<sub>d2</sub>: 99,9%  
Equivalente en arena (%): 50,0  
Índice de lajas: 13,5

**Ensayos de contraste:**

Desgaste de los Ángeles: 28,0%

**Se considera material apto para:**

Núcleo, cimiento saturado, cimiento de refuerzo, coronación y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.



FOTOS DE LA CANTERA

**DENOMINACIÓN:** CANTERA LAS DELICIAS  
**TIPO:** Cantera de caliza  
**EXPLOTADOR:** Tarmac Ibérica

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 893 (Elche)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Aspe  
Acceso: Medios  
Distancia a la traza: 28,5km  
Dirección:  
Teléfono: 966 65 53 50  
/670 79 99 77 (Paco Teruel)  
Fax: 966 67 71 88

**Explotación:**

Frente: Varios, en total unos 100 m  
Fondo: 250 m  
Potencia: 300 m  
Reservas: Grandes

**Características geológicas:**

Calizas y dolomías en bancos métricos  
Estructura monoclinal

**Observaciones:**

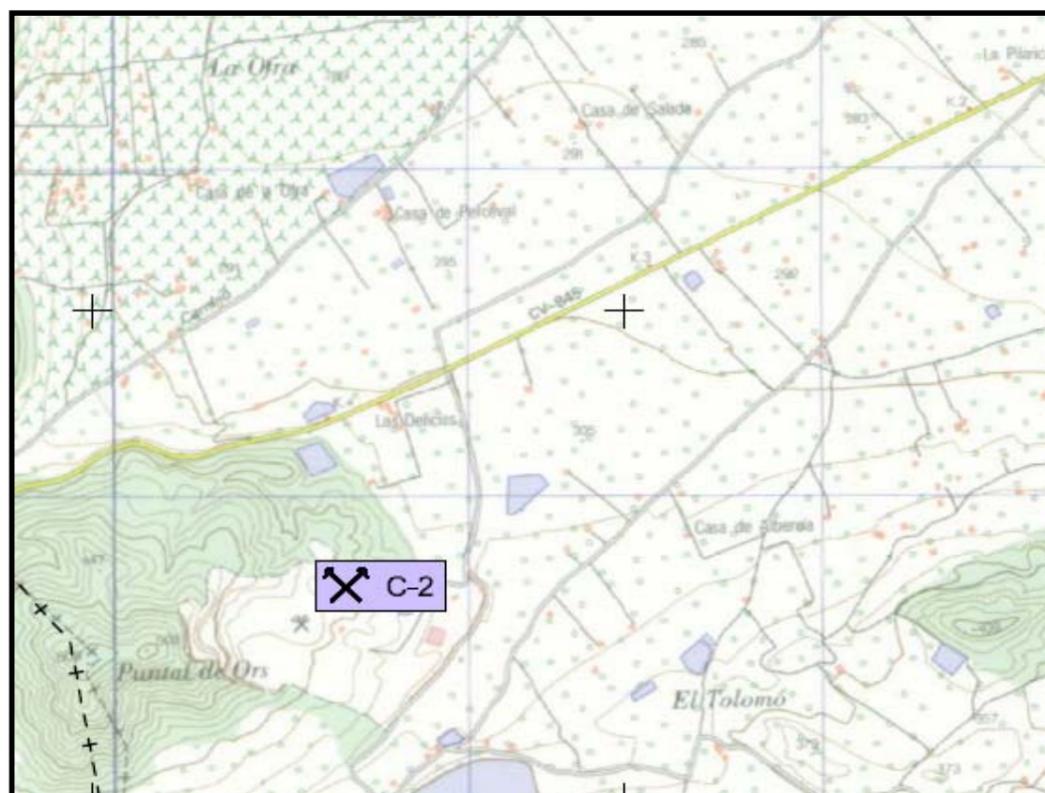
Producción de áridos y arenas para  
hormigones y zahorras.  
Se toma una muestra de grava (material  
machacado y cribado)

**Ensayos de contraste:**

Equivalente de arena: 70%  
DLA.: 28,0%  
Micro Deval: 24,0  
Contenido materia Orgánica: 0,0%

**Se considera material apto para:**

Núcleo, cimiento saturado, cimiento de refuerzo, coronación y  
espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición;  
áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.



FOTOGRAFÍA DE LA CANTERA



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE CANTERAS



saitec

C-3

DENOMINACIÓN: CANTERA SIERRA NEGRA  
TIPO: Cantera de ofitas  
EXPLOTADOR: Los Serranos

Fecha: 15/09/2008

Localización:

Hoja 1:50.000: 27-35 (Fortuna)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Albatera  
Acceso: Regular  
Distancia a la traza: 39,1 km  
Dirección: C/ Manuel Macía Juan, 4 (Elche)  
Teléfono: 966 615 242  
Fax: 965 423 860

Explotación:

Frente / Longitud (m): 1 / 100 - 200 m  
Fondo: 250 m  
Potencia: 15 - 20 m  
Reservas:

Características geológicas:

Diabasas ofíticas.  
Edad Triasico volcánic

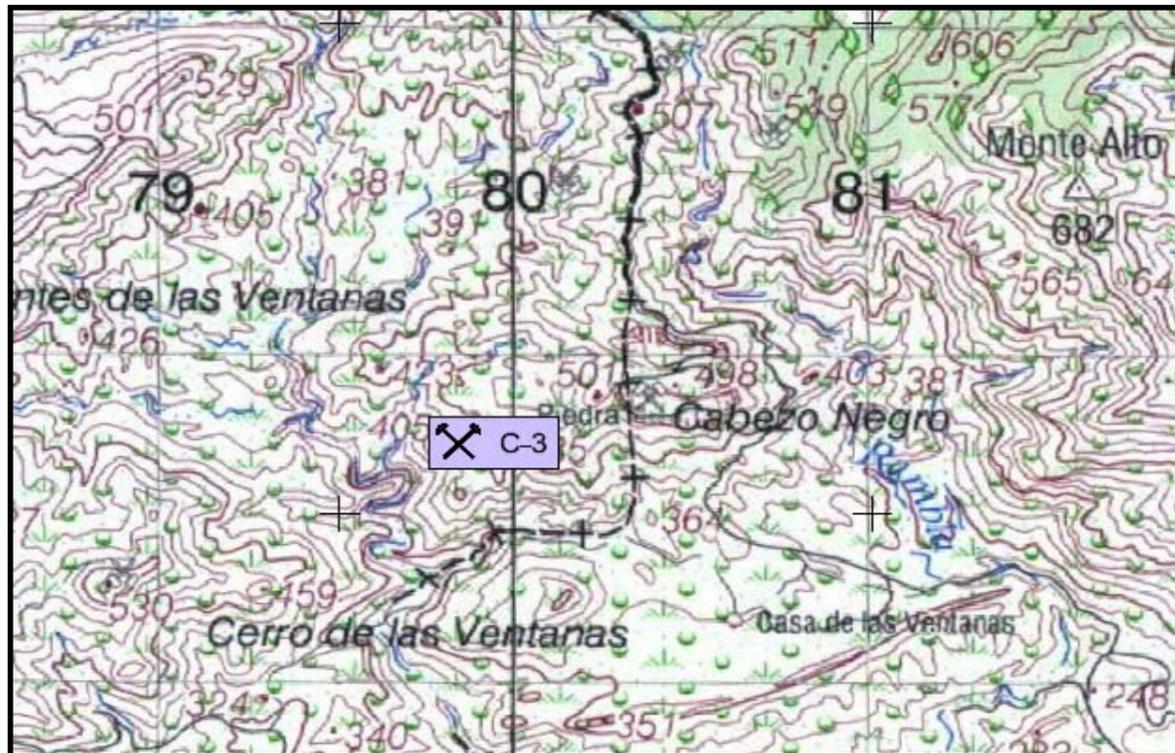
Ensayos de laboratorio:

Equivalente de arena:  
DLA.: 15,0%  
Micro Deval:  
Contenido materia Orgánica:

Observaciones:

Se considera material apto para:

Balasto y subbalasto.



FOTOGRAFÍA DE LA CANTERA

**DENOMINACIÓN:** CANTERA CASABLANCA  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** ARIDOS SABATER, S.L.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000:  
Provincia: Alicante  
Término municipal: San Vicente de Raspeig  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 25,3 km  
Dirección: Partida Boqueres s/n 03690  
Teléfono: 965 667 871  
Fax: 965 670 707  
Móvil: 639 777 855 / 639 777 855

**Explotación:**  
Reservas: Ilimitadas  
Nº de Frentes / Longitud (m): - / 100  
Nº de Bancos:  
Altura (m): 25  
Fondo (m): 150  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Calizas blancas y grises bien estratificadas (Cretácico).

**Observaciones:**  
Oficina: Partida Moralet, 254 Moralet 03699

**Ensayos de laboratorio:**  
Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena: 64 - 58  
DLA: 22 - 21 %  
**Composición Mineral**  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:

**Se considera material apto para:**  
Áridos para hormigón, Zahorra artificial, grava-cemento, escollera y mezclas bituminosas en caliente, índice de rodadura convencional hasta tráfico T1.

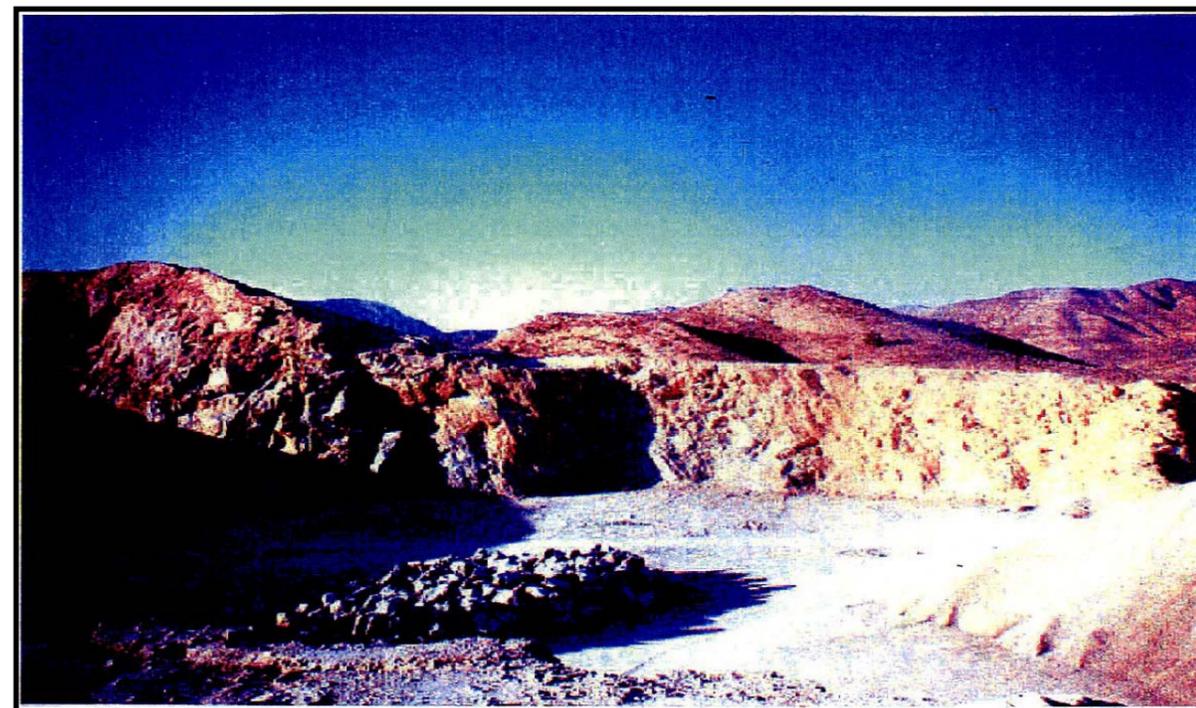
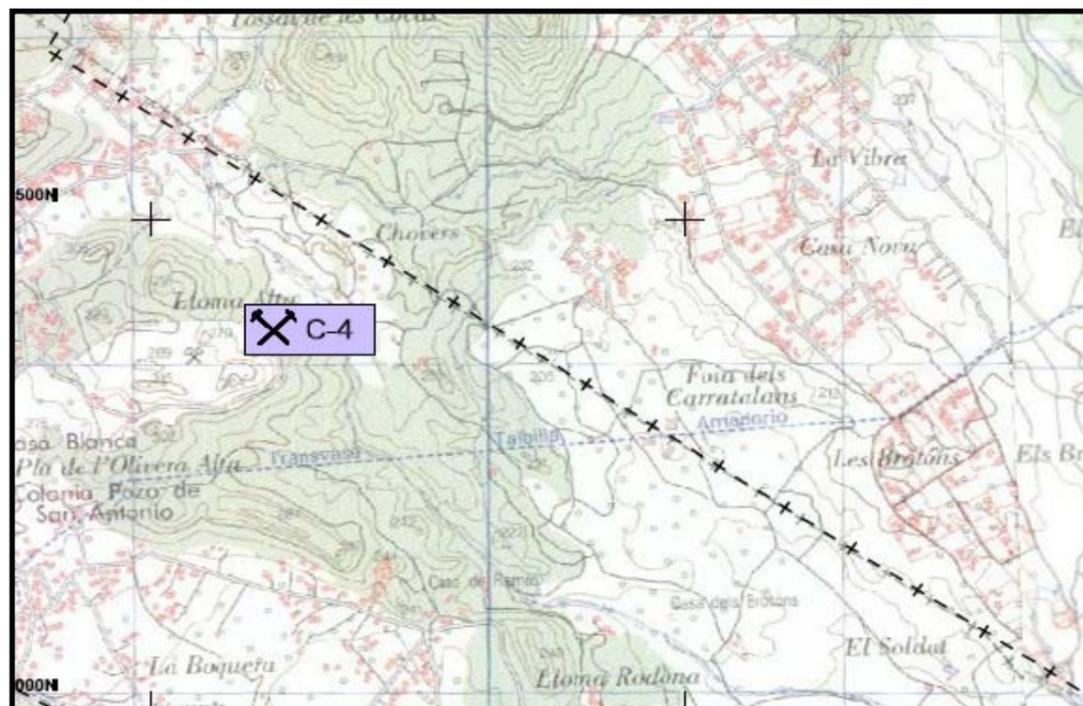


FOTO DE LA CANTERA



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE CANTERAS



C-5

**DENOMINACIÓN:** CANTERA BUSOT  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** HOLCIM ÁRIDOS, S.A.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 872 (Alicante)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Busot  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 37,1 km  
Dirección: Ctra. Busot-Aguas de Busot Km. 4,5  
A.C. 5047  
Teléfono: 965 112 767  
Fax: 965 699 461

**Explotación:**

Reservas: Ilimitadas  
Nº de Frentes / Longitud (m): 1 / 200  
Nº de Bancos: 9  
Altura (m): 12 - 200  
Fondo (m): 250  
Anchura media (m): 20 - 80

**Características geológicas:**

Calizas y calcarenitas de blanquecinas a grises oscuras (Jurásico - Cretácico).

**Observaciones:**

Gama de Productos:  
Zahorra Artificial ZA25  
Zahorra Artificial (E<30) 0 - 25  
Arena especial zanjas  
Escollera  
Todo uno de Frente de Canteras

**Ensayos de laboratorio:**

Peso específico Aparente:  
Absorción: 3,35  
Equivalente de arena: 74  
DLA:  
**Composición Mineral**  
Sulfatos: 0,10 (SO4) / 0,05 (SO3)

**Valores aportados por la Empresa**

Peso específico: 2,68  
DLA: 24,76  
CaO: 55,5%  
Al2O3: 0,02%  
SiO2: 0,5%  
MgO: 0,4%  
Fe2O3: 0,06%

**Se considera material apto para:**

Áridos de hormigón, zahorra artificial, grava-cemento y escollera.

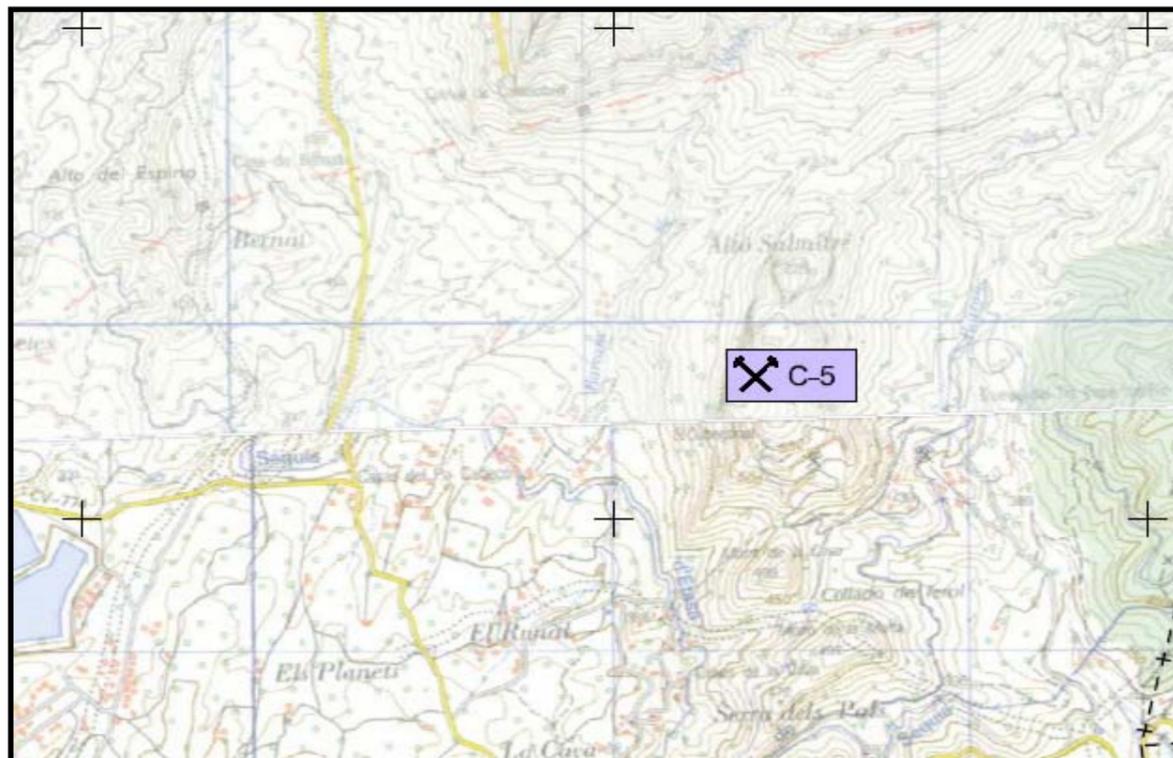


FOTO DE LA CANTERA



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**C-6**

**DENOMINACIÓN:** TRITURCA  
**TIPO:** Trituración y reciclaje de mármol  
**EXPLOTADOR:** TRITURCA, S.L.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Novelda  
Acceso: Bueno  
Distancia media a la traza: 37,2 Km.  
Dirección: (Ofic) C/. Partida Salinetes, s/n, 03730 Javea  
Teléfono: 965 974 523  
Fax:

**Explotación:**  
Reservas: En las instalaciones existen acopios de más de 10,000 ton de zahorras  
Nº de Frentes / Longitud (m): 1 / 300  
Nº de Bancos: 2  
Altura (m): 25  
Fondo (m):  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Calizas marmóreas, arenosa a microconglomerado, reciclaje. (Cretácico).

**Observaciones:**  
La cantera se encuentra actualmente en estado de explotación.  
  
Proceden al reciclaje de mármol de las fábricas que hay en la localidad de Novelda. Trituran, clasifican y lavan estos materiales para producir arenas, gravillas, mortero, gravas y zahorras.

**Ensayos de laboratorio:**  
Equivalente de arena: 80%  
DLA: 21%  
  
**Ensayos de contraste:**  
UNE 0,08: 11%  
DLA: 28%  
Micro Deval: 24%  
  
**Se considera material apto para:**  
Núcleo, coronación, capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.

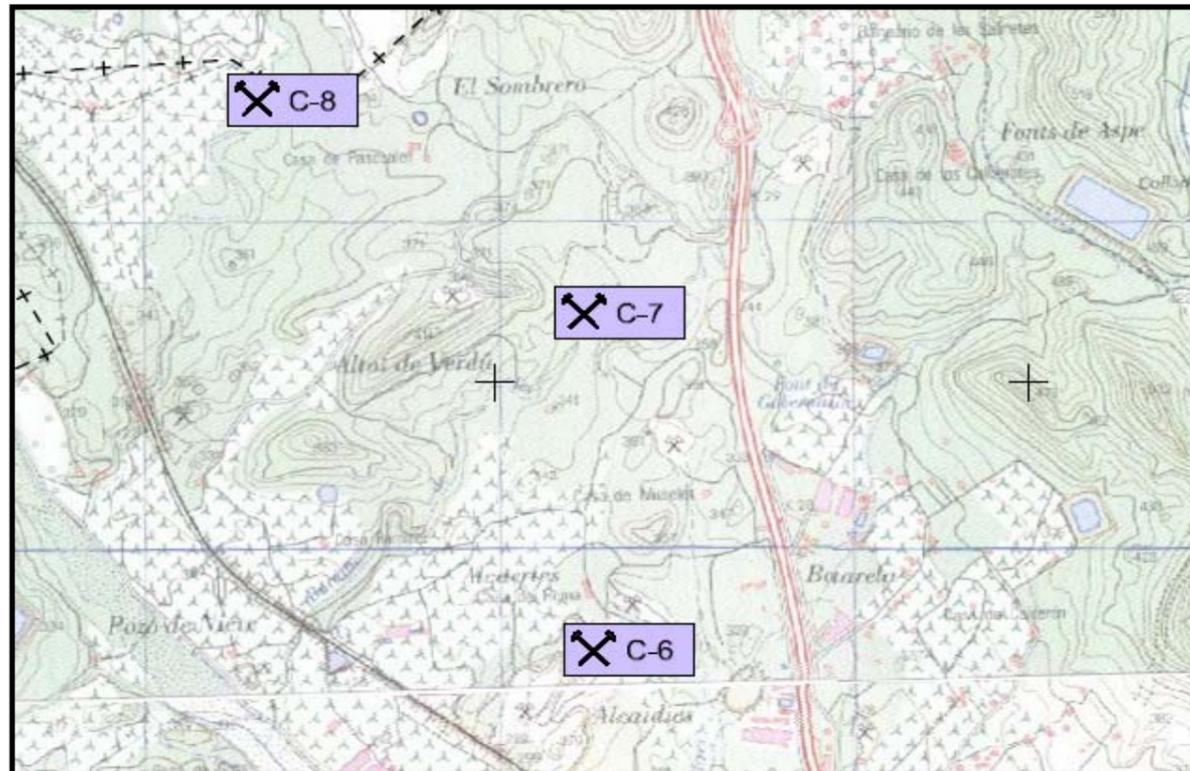


FOTO DE LA CANTERA



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**C-7**

**DENOMINACIÓN:** Cantera BATEIG  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** Bateig Piedra Natural, S.A.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Novelda  
Acceso: Bueno. Camino asfaltado  
Distancia media a la traza: 35 km  
Dirección: Paraje del Bateig, s/n  
Teléfono: 965 60 43 19  
Fax: 965 60 53 96

**Explotación:**  
Reservas: Altas  
Nº de Frentes / Longitud (m): 3 / 250  
Nº de Bancos:  
Altura (m)  
Fondo (m):  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Dolomías y Calizas (Jurásico).

**Observaciones:**  
Los materiales que se explotan en la cantera están siendo utilizados como escollera en las obras del puerto de Alicante.

**Ensayos de laboratorio:**  
Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
**Composición Mineral**  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:  
  
**Se considera material apto para:**

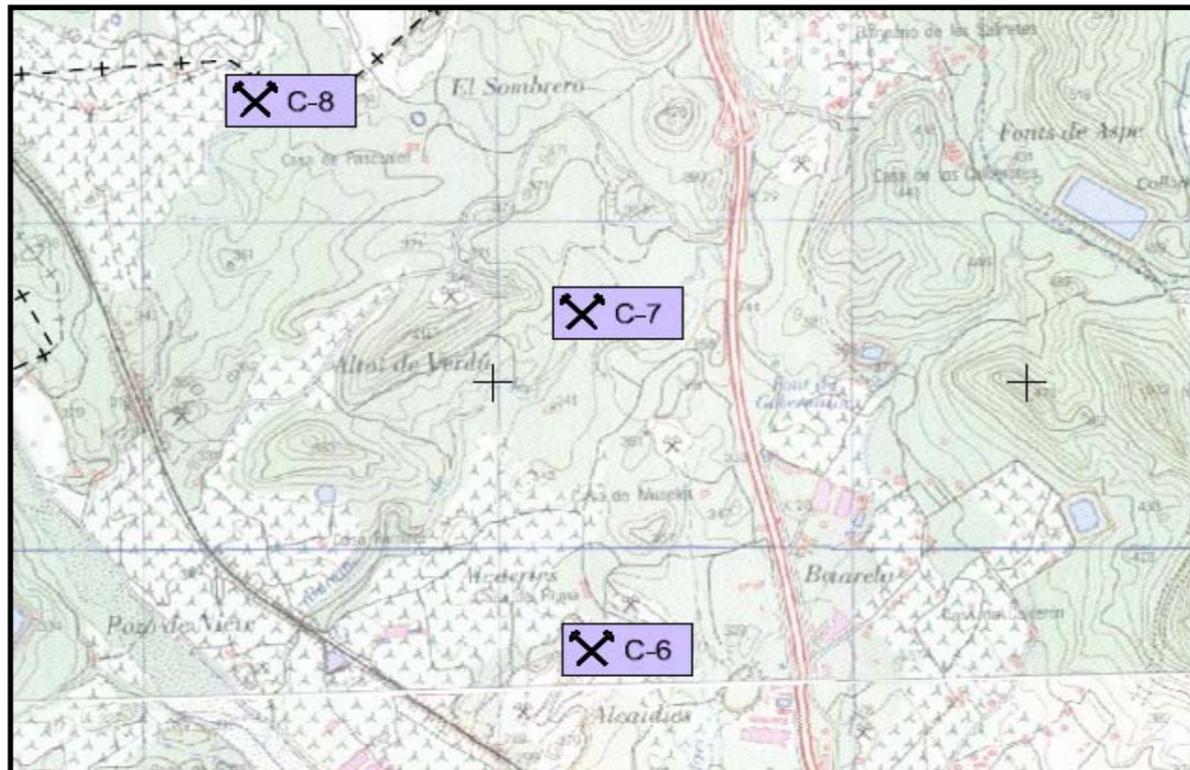


FOTO DE LA CANTERA



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**C-8**

**DENOMINACIÓN:** BATEIG  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:**

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Elda  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 36 Km.  
Dirección:  
Teléfono:  
Fax:

**Explotación:**

Reservas:  
Nº de Frentes / Longitud (m):  
Nº de Bancos:  
Altura (m)  
Fondo (m):  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**

Dolomías y Calizas (Jurásico).

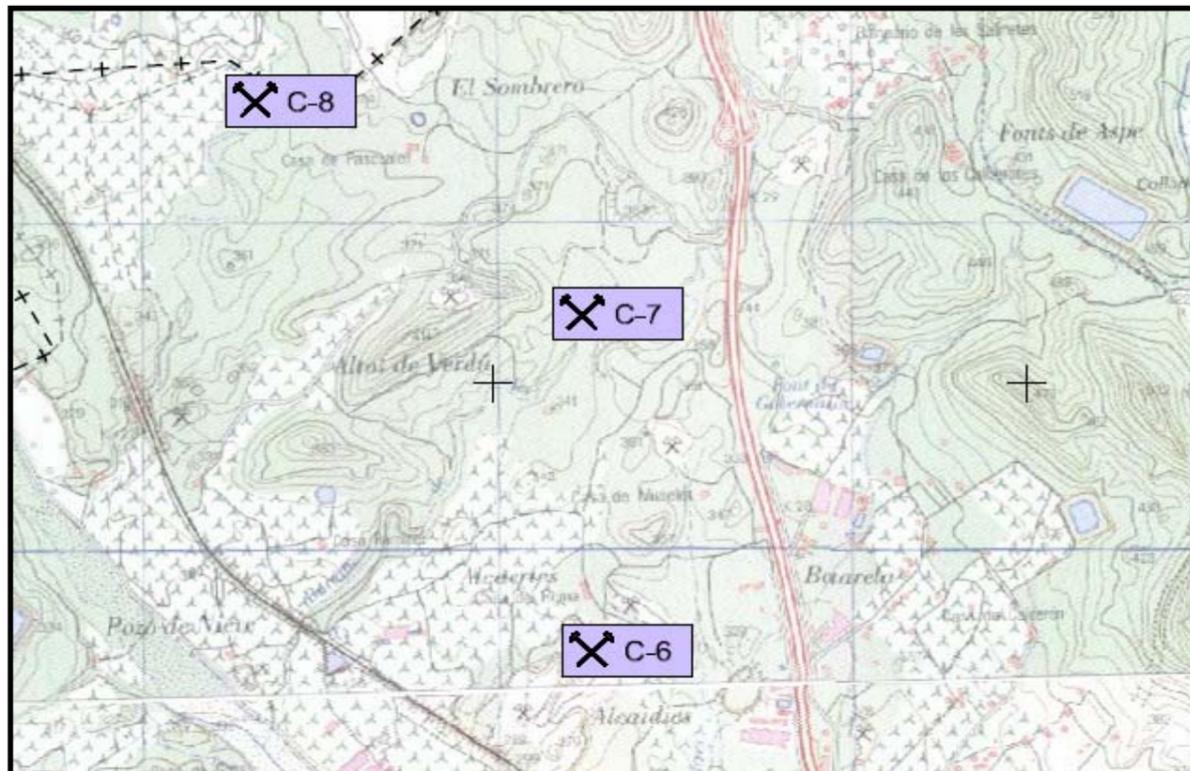
**Observaciones:**

En 2004 se extraía con martillo escollera para ampliación del Puerto de Alicante.

**Ensayos de laboratorio:**

Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
**Composición Mineral**  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:

**Se considera material apto para:**



**FOTO DE LA CANTERA**

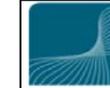


MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS  
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE CANTERAS



saitec

C-9

**DENOMINACIÓN:** Áridos y Asfaltos Monforte  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** Antonio Jiménez

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000:  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Novelda  
Acceso: Bueno  
Distancia a la traza: 33,2km  
Dirección: Ctra. Monforte-Aspe CV-825, PK 2,500  
Paraje El Campet  
Teléfono:

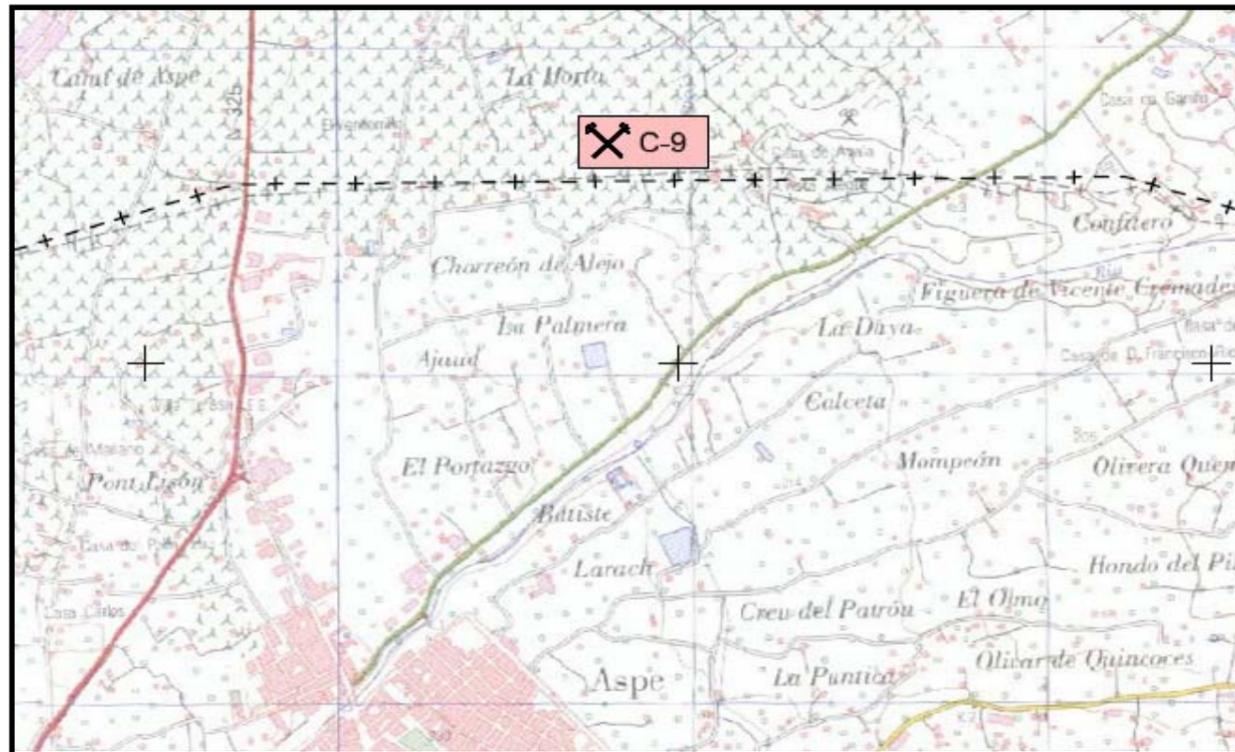
Fax:

**Explotación:**  
Nº frente / longitud: 1/100 a 150 m  
Fondo: 50 - 60 m  
Potencia: 1 banco de entre 3 - 4 m de altura  
Reservas: 60.000 m<sup>3</sup>

**Características geológicas:**  
Materiales de terrazas aluviales del río Vinalopó (edad Cuaternario)

**Observaciones:**  
En la localidad de Monforte del Cid poseen una parcela en la que hay acopiados más de 180.000 m<sup>3</sup> de zahorras naturales.

**Ensayos de contraste:**  
Equivalente de arena: 30%  
DLA.:  
Micro Deval:  
Contenido materia Orgánica:  
  
**Se considera material apto para:**  
Núcleo, coronación; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón.



FOTOGRAFÍA DE LA CANTERA



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE INFRAESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN GENERAL  
DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**C-10**

**DENOMINACIÓN:** CANTERA DE OFRA  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** HOLCIM ÁRIDOS, S.A.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000:  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Hondón de las Nieves  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 35,8 Km.  
Dirección:Ctra. Aspe-Hondón. Partida el Collado 03688  
Teléfono: 965 480 150  
Fax: 965 480 641

**Explotación:**  
Reservas: Ilimitadas  
Nº de Frentes / Longitud (m): 1 / 15-100  
Nº de Bancos: 5  
Altura (m): 15 - 30  
Fondo (m): 350  
Anchura media (m): 15

**Características geológicas:**  
Calizas micríticas (Jurásico).

**Observaciones:**  
Productos que comercializan:  
Arenas: 0/2, 0/3, 0/4  
Gravas: 4/8, 6/12, 12/25, 25/40  
Zahorras: 0/25, 0/40  
Escollera  
Todo uno de frente de Cantera

**Ensayos de laboratorio:**  
DLA.: 27,20%  
Contenido materia Orgánica: 0,0%  
Contenido en Sulfatos (SC<sub>3</sub>): 0,06%

**Ensayos de contraste:**  
Equivalente de arena: 61,0%  
DLA: 23,0  
Micro Deval: 16,0  
Contenido materia Orgánica: 0,0%

**Se considera material apto para:**  
Núcleo, cimiento saturado, cimiento de refuerzo, coronación y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.



FOTOGRAFÍAS DE LA CANTERA



**DENOMINACIÓN:** SERRETA MEDIANA  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** CEMEX

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 872 (Alicante)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: San Vicente de Raspeig  
Acceso: Buena  
Distancia media a la traza: 20,2 Km.  
Dirección: 03690 San Vicente de Raspeig  
Teléfono: 965 678 300  
Fax: 965 678 372

**Explotación:**

Reservas: Ilimitadas.  
Nº de Frentes / Longitud (m): 4-6 / 80  
Nº de Bancos: 8  
Altura (m): 40  
Fondo (m):  
Anchura media (m): 15-25

**Características geológicas:**

Calizas tableadas del Jurásico y Calizas y Margas del Cretácico.

**Observaciones:**

Se usa para la fabricación de cemento.

**Ensayos de laboratorio:**

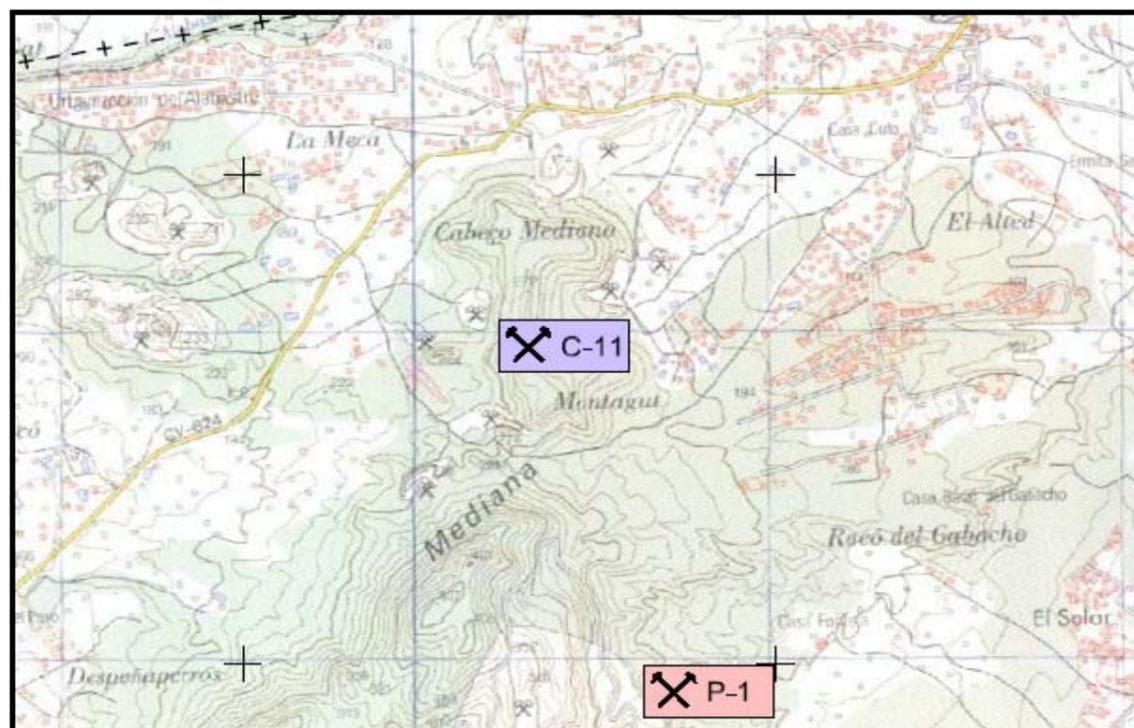
Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena:  
DLA:

**Composición Mineral**

Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:

**Se considera material apto para:**

Núcleo, cimiento saturado, cimiento de refuerzo, coronación y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.



FOTOGRAFÍA DE LA CANTERA



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**C-12**

**DENOMINACIÓN:** CANTERA CABEZO NEGRO  
**TIPO:** Cantera de Ofitas masivas  
**EXPLOTADOR:** PÓRFIDOS DEL MEDITERRÁNEO

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000: 891 (Cieza 26-55)  
Provincia: Murcia  
Término municipal: Abarán  
Acceso: Bueno  
Distancia media a la traza: 98,9 km  
Dirección: Rambla de Moro-Barranco Molax  
Teléfono: 968 434 004  
Fax: 968 434 004

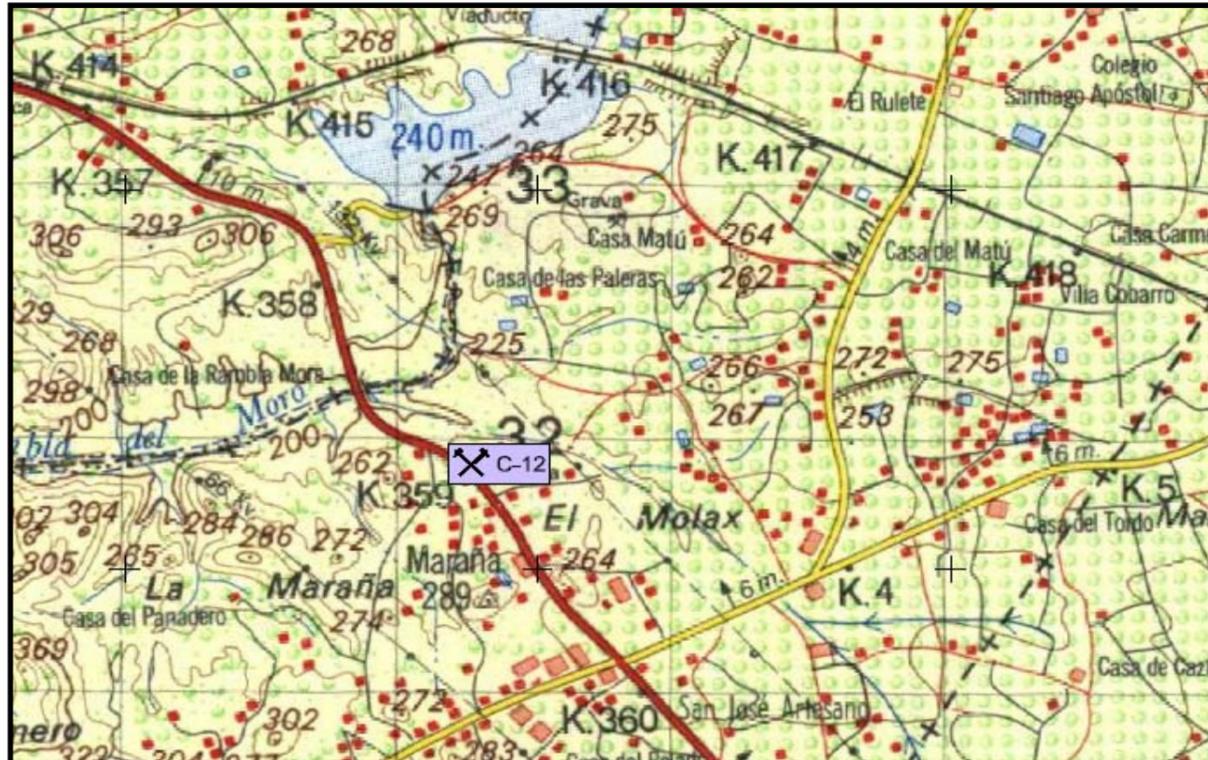
**Explotación:**  
Reservas: 1.820.000 m<sup>3</sup> (2002)  
Nº de Frentes / Longitud (m): - / 200  
Nº de Bancos:  
Altura (m): 120  
Fondo (m):  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Ofitas gris - verde oscuro de especto masivo y naturaleza extrusiva. Geomorfología elipsoidal y diaclasado subvertical.

**Observaciones:**  
Producción de arena, grava y balasto (para ferrocarril).Destinada a la fabricación de aglomerado asfáltico, bases y sub-bases. Índice de lajas: entre 7,9 (6/12) y 6,3 (12/25)

**Ensayos de laboratorio:**  
DLA: 11,8%  
Índice de lajas: entre 7,9 (6/12) y 6,3 (12/25)

**Se considera material apto para:**  
Balasto y subbalasto.



FOTOGRAFÍA DE LA CANTERA

APÉNDICE 2. INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES**



**saitec**

**YG-1**

**DENOMINACIÓN:** YACIMIENTO RACONES  
**TIPO:** Yacimiento granular de reciclaje de materiales de demolición  
**EXPLOTADOR:** S. SALVALL RONDA, S.A.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Alicante  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 11,2 Km.  
Dirección:  
Teléfono: 965 105 788  
Móvil: 907 450 856  
Fax: 965 288 079

**Explotación:**

Nº de frentes:  
Nº de bancos:  
Anchura media:  
Longitud de los frentes:  
Altura máxima:  
Producción anual:

**Características geológicas:**

**Observaciones:**

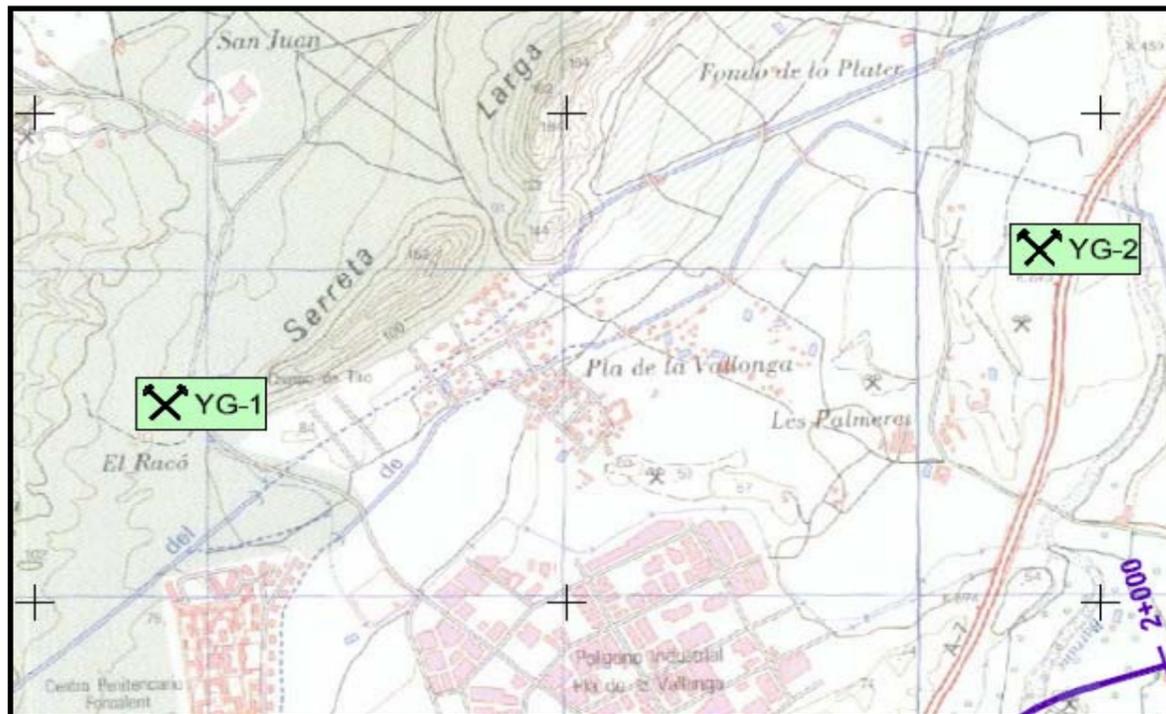
- Tiene un molino portatil y una cribadora
- No dispone de ensayos

**Ensayos de laboratorio:**

Indice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena: 10,9  
DLA: 37,2 %  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica: 0,17 %  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>): 1693,12 mg/kg  
Densidad Proctor:

**Se considera material apto para:**

Áridos para hormigón, zahorras e incluso que mediante cribado o lavado se puede extraer materiales para capa de forma.



FOTOGRAFÍA DEL YACIMIENTO



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES



saitec

YG-2

DENOMINACIÓN: EXCAVACION ALICANTE  
TIPO: Yacimiento granular de glacis y de material reciclado  
EXPLOTADOR: EXCAVACION ALICANTE, S.L

Fecha: 15/09/2008

Localización:

Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Alicante  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 10,5km  
Dirección: C/ Fernando Madroñal, 10  
Alicante 03007  
Teléfono: 96 510 07 01  
Móvil:  
Fax: 965 288 077

Explotación:

Nº de frentes:  
Nº de bancos: 3  
Anchura media: 1  
Longitud de los frentes: 50 - 100 m  
Altura máxima: 5 m  
Producción anual:

Características geológicas:

Gravas y arenas de tipo glacis o cono de deyección (materiales de edad cuaternario).

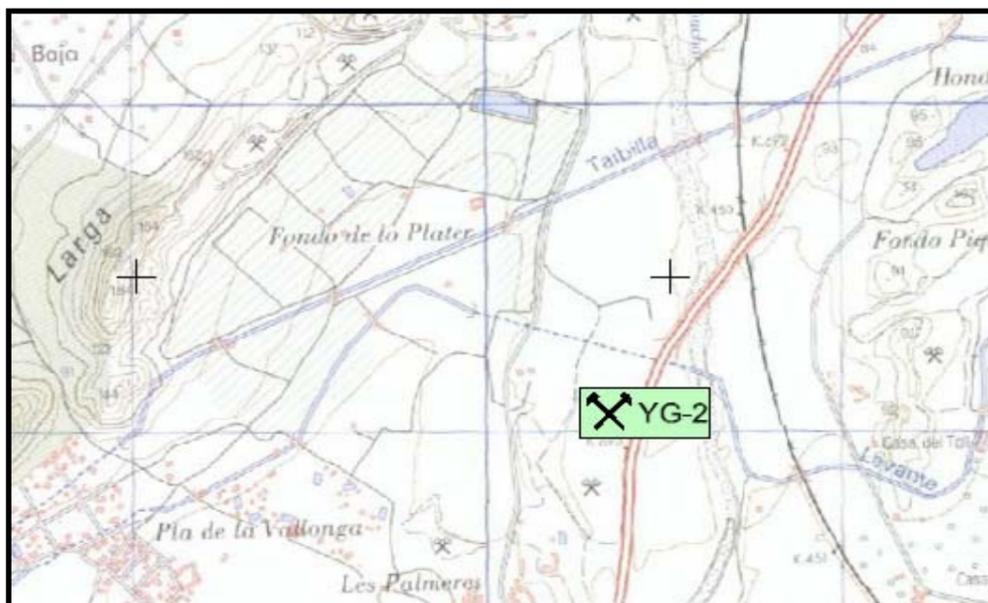
Observaciones:

- También reciclan materiales procedentes de demolición.

Ensayos de laboratorio:

Indice CBR 100%: 128  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena: 11,6  
DLA: 36 %  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica: 0,04 %  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>): 1293,75 mg/kg  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica: 0,43%  
Carbonatos: 86,4%  
Sulfatos: 0,034%  
PROCTOR MODIFICADO  
Wopt: 7,3%  
Dens. Máx.: 2,14 t/m3

Se considera material apto para:



FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES



saitec

YG-3

DENOMINACIÓN: RIO VERDE / RIO SECO  
TIPO:  
EXPLOTADOR: EXCAVACIONES Y TRANSPORTES SAN JUAN, S.L

Fecha: 15/09/2008

Localización:

Hoja 1:50.000: 872 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Muchamiel  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 27,2km  
Dirección: C/ Catedrático Sala Pérez,19  
Teléfono: 96662665  
Móvil: 608 661 447  
Fax:

Explotación:

Nº de frentes:  
Nº de bancos: 1  
Anchura media: 80 - 150  
Longitud de los frentes: 300 m  
Altura máxima: 5 m  
Producción anual:

Características geológicas:

Terraza aluvial del río Seco (Cuaternario).

Observaciones:

Ensayos de laboratorio:

Índice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena: 32,07  
DLA:  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica: 0,255  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Contenido Finos: 4%

Se considera material apto para:



FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES**



**saitec**

**YG-4**

**DENOMINACIÓN:**  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** ÁRIDOS PERFA, S.A.

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Muchamiel  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 26,3km  
Dirección: C/ Parcent, 1 Bj B (Alicante)  
Teléfono: 965 181 921  
Móvil:  
Fax:

**Explotación:**  
Nº de frentes:  
Nº de bancos: 3  
Anchura media: 1  
Longitud de los frentes: 300 - 600 m  
Altura máxima: 5 m  
Producción anual:

**Características geológicas:**  
Terrazas de arenas con gravas del río Seco

**Observaciones:**

**Ensayos de laboratorio:**  
Índice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena: 19,8 - 25,9  
DLA:  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica:  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Contenido en finos: 6  
  
**Se considera material apto para:**



FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE YACIMIENTOS GRANULARES**



**saitec**

**YG-5**

**DENOMINACIÓN:** GRAVERA RIO VERDE  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:**

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 872 (Alicante)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Muchamiel  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 30km  
Dirección:  
Teléfono:  
Móvil:  
Fax:

**Explotación:**

Nº de frentes:  
Nº de bancos: 3  
Anchura media: 1  
Longitud de los frentes: 50 - 100 m  
Altura máxima: 5 m  
Producción anual:

**Características geológicas:**

Gravas y arenas (Cuaternario)

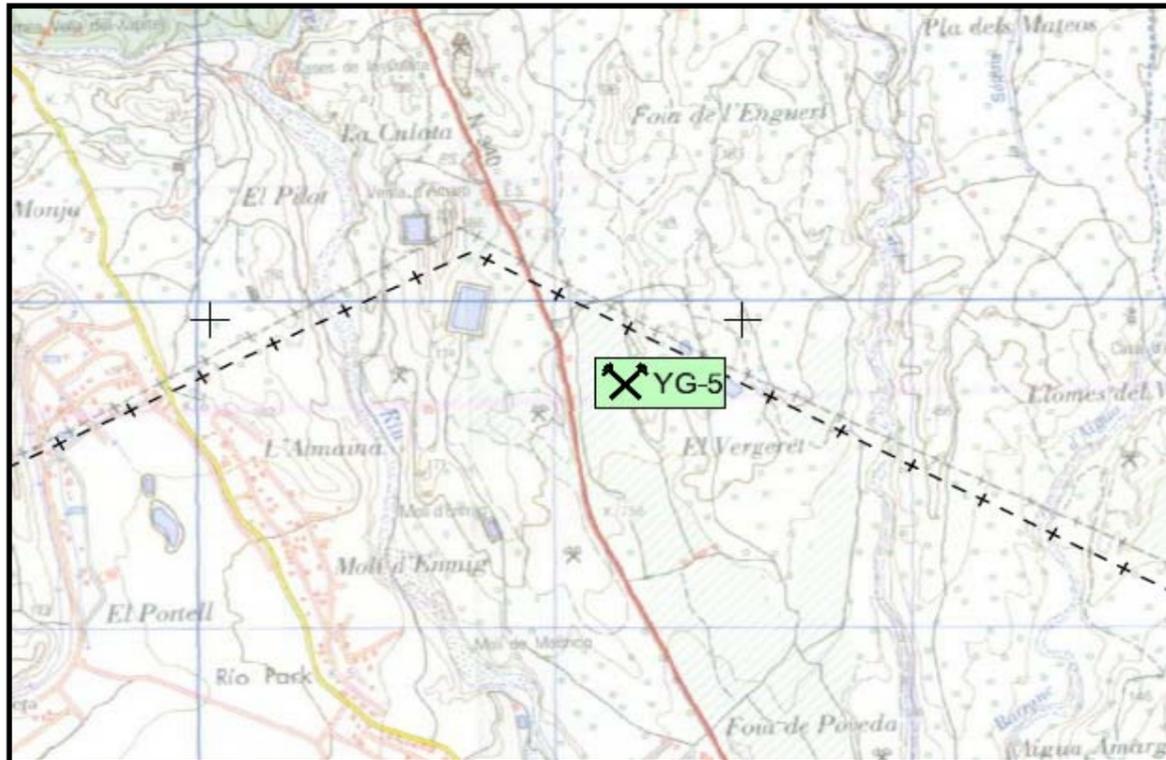
**Observaciones:**

Se encuentra abandonada.

**Ensayos de laboratorio:**

Índice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica:  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:

**Se considera material apto para:**



FOTOGRAFÍA DEL YACIMIENTO



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**YG-6**

**DENOMINACIÓN:**  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** DESCONOCIDO

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**  
Hoja 1:50.000:  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Muchamiel  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 26,3 km  
Dirección:  
Teléfono:  
Fax:

**Explotación:**  
Reservas: 30000 m<sup>3</sup>  
Nº de Frentes / Longitud (m): - / 300  
Nº de Bancos:  
Altura (m): 5  
Fondo (m): 60  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Se trata de un suelo coluvial.  
1. Arena fina marrón con algo de grava subangulosa de caliza.  
2. Grava subangulosa de caliza recristalizada con resistencia 3 (ISRM) con algo de arena marrón.

**Observaciones:**

**Ensayos de laboratorio:**  
Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
**Composición Mineral**  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:  
  
**Se considera material apto para:**  
Terraplén y previo cribado, para suelo seleccionado y suelo-cemento.



FOTO DE LA CANTERA



**MINISTERIO DE FOMENTO**

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE CANTERAS**



**saitec**

**YG-7**

**DENOMINACIÓN:**  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:**                   **ÁRIDOS Y TRANSPORTES PEREA, S.A.**

**Fecha:**                               **15/09/2008**

**Localización:**  
Hoja 1:50.000:  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Muchamiel  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 27,2  
Dirección: (Ofic) C/. Parcent 1 Bj B Alicante  
Teléfono: 619 189 272 (Francisco Perea)  
Fax: 96 518 19 21

**Explotación:**  
Reservas: 120.000 m3  
Nº de Frentes / Longitud (m): - / 70  
Nº de Bancos:  
Altura (m): 12  
Fondo (m):  
Anchura media (m):

**Características geológicas:**  
Suelo Coluvial.  
1. Grava subangulosa de caliza gris microcristalina con algo de arena fina marrón y bloques de resistencia 3 (ISRM).  
2. Niveles decimétricos de bloques subangulosos. Resistencia 3 (ISRM).

**Observaciones:**

**Ensayos de laboratorio:**  
Peso específico Aparente:  
Absorción:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
**Composición Mineral**  
Carbonatos:  
Sulfatos:  
Minerales Principales:  
  
**Se considera material apto para:**



FOTO DE LA CANTERA

APÉNDICE 3. INVENTARIO DE PLANTAS DE HORMIGÓN

**DENOMINACIÓN:** PLANTA TIZOR FONTCALENT  
**TIPO:** Planta de hormigones y aglomerado  
**EXPLOTADOR:** TIZOR HORMIGONES Y ASFALTOS

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 871 (E Alicante)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Alicante  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 153 km  
Dirección: Partida de Fontcalent, s/n 03113  
Teléfono: 965 114 675  
Móvil:  
Fax: 965 284 178

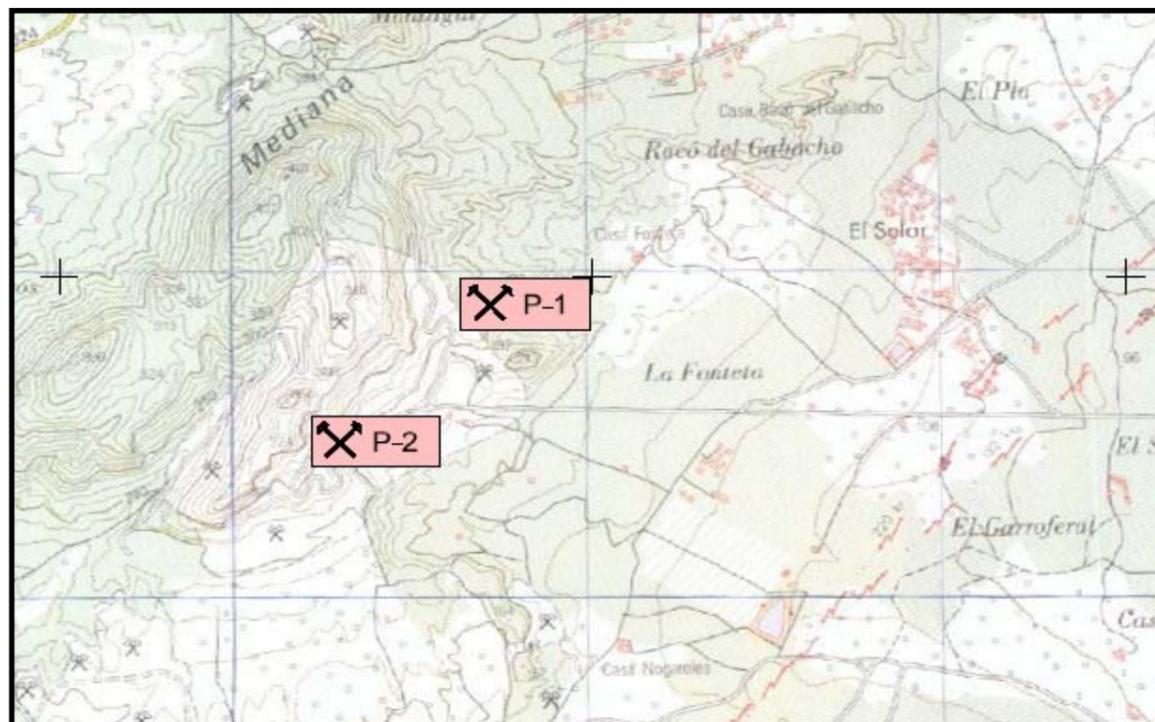
**Observaciones:**

- Se trata de una planta de hormigones y aglomerado
- Compran materiales al resto de canteras y disponen de una cantera de pórfido en la carretera de Pinilla a Mazarrón (Murcia).M25
- Los ensayos facilitados pertenecen a esta explotación

**Ensayos de laboratorio:**

Indice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena:  
DLA: 15,2 - 30,2  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica:  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:

**Se considera material apto para:**



**FOTOGRAFÍA DE LA PLANTA**



**MINISTERIO DE FOMENTO**

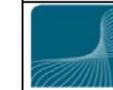
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO**

**INVENTARIO DE YACIMIENTOS PLANTAS**



**saitec**

**P-2**

**DENOMINACIÓN:** PLANTA AGLOMERADOS FONTCALENT  
**TIPO:**  
**EXPLOTADOR:** PAVASAL ALICANTE

**Fecha:** 15/09/2008

**Localización:**

Hoja 1:50.000: 871 (Elda)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Alicante  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 15,3km  
Dirección: Partida de Fontcaient, s/n 03113  
Teléfono: 965 111 267  
Móvil:  
Fax: 965 111 568

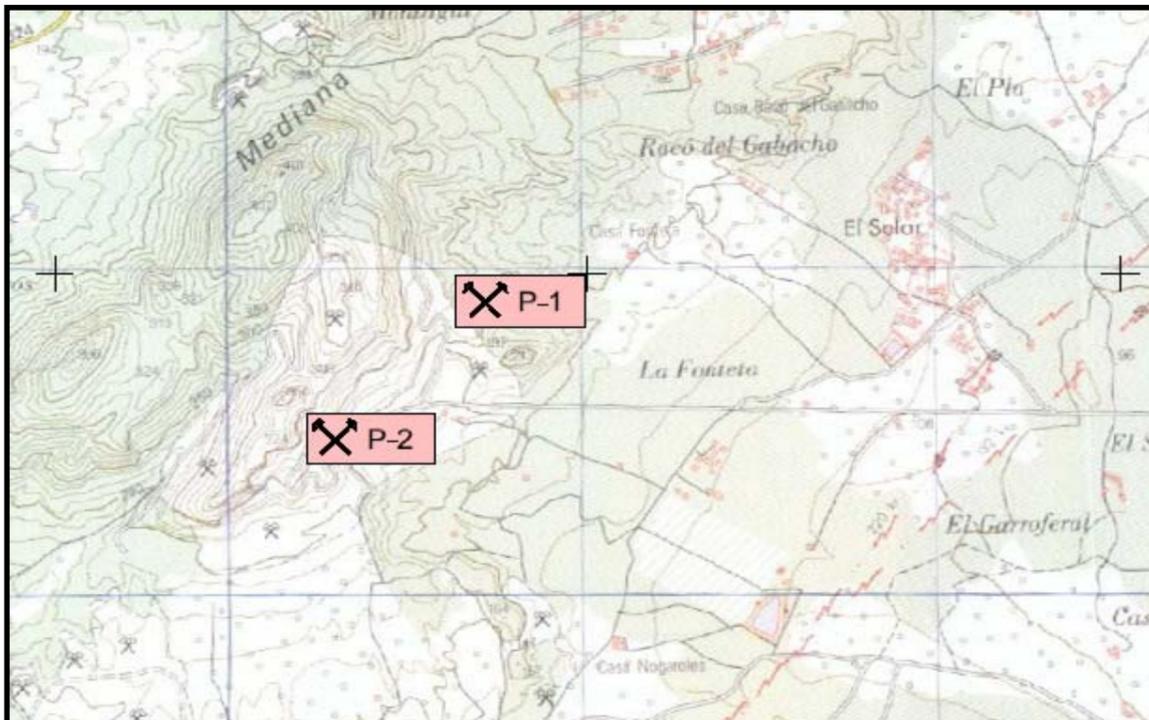
**Observaciones:**

- Para hormigones, usan los áridos calizos de Holcim.
- Para mezclas bituminosas utilizan una cantera de ofitas de Orcheta.
- Se toma muestra de las Ofitas de Orcheta.

**Ensayos de laboratorio:**

Indice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena:  
DLA: 15,2 - 30,2  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica:  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:

**Se considera material apto para:**



**FOTOGRAFÍA DE LA PLANTA**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

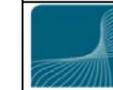
SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS

SECRETARÍA GENERAL  
DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL  
DE FERROCARRILES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA:  
RED ARTERIAL FERROVIARIA DE ALICANTE.  
VARIANTE DE TRAZADO ALICANTE - TORRELLANO.  
TRAMO TÚNEL DE COLMENARES -TORRELLANO

INVENTARIO DE YACIMIENTOS PLANTAS



saitec

P-3

DENOMINACIÓN: SIERRA NEOL  
TIPO:  
EXPLOTADOR: LOS SERRANOS AGLOMERADOS

Fecha: 15/09/2008

Localización:

Hoja 1:50.000: 873 (Elche)  
Provincia: Alicante  
Término municipal: Aspe  
Acceso:  
Distancia media a la traza: 19,1km  
Dirección: Manuel Macía Juan, 4 Elche  
Teléfono: 966 615 242  
Móvil:  
Fax:

Observaciones:

- Planta de hormigones y aglomerados.

Ensayos de laboratorio:

Indice CBR 100%:  
Hinchamiento:  
Equivalente de arena:  
DLA:  
Micro Deval (húmedo):  
Contenido materia Orgánica:  
Contenido en sulfatos (SC<sub>3</sub>):  
Densidad Proctor:  
Materia orgánica:  
Carbonatos:  
Sulfatos:

Se considera material apto para:



FOTOGRAFÍA DE LA PLANTA