

ESTUDIO SOBRE CANTERAS  
DE ÁRIDOS PARA HORMIGONES  
Y VIALES EN LA REGIÓN DE MURCIA  
AÑO 2008



Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio  
ISBN 978-84-87138-53-9  
D.L.: MU-1002-2003

## PRESENTACIÓN

Dentro de la apuesta por la calidad en la construcción en la Región de Murcia que desarrolla el Gobierno regional, la consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio acomete la edición del presente “Estudio sobre canteras de áridos para hormigones y viales de la Región de Murcia”, un trabajo de investigación aplicada que permite, tanto a la propia administración regional como a empresas vinculadas al sector de la construcción, disponer de un nuevo enfoque respecto a los áridos, un producto cuya calidad influye de forma determinante en los hormigones y firmes empleados en la construcción de nuevas carreteras y autovías

Este estudio, que el Ejecutivo autonómico desarrolla en colaboración con las universidades públicas de la Región, ofrece una serie de aplicaciones y consideraciones prácticas que permitirán mejorar los materiales base con que se desarrollan las nuevas carreteras y autopistas en nuestra Comunidad Autónoma. Así, esto se convierte en una línea de trabajo con que completar el esfuerzo inversor que se está realizando, con el fin de conseguir una vertebración que ya es equiparable a la de las mejores regiones europeas.

Por ello, quiero agradecer a los autores, pertenecientes a los Laboratorios de Control de Calidad en la Edificación y de Mecánica del Suelo de esta consejería, así como a los Departamentos de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia, y al Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica de la Universidad Politécnica de Cartagena, el esfuerzo y el interés mostrado en la redacción del presente texto.

En cualquier caso, espero que éste se convierta en un manual de uso frecuente para el resto de organizaciones implicadas en la mejora continua, la excelencia y el rigor en la construcción de infraestructuras que sirven cada día para mejorar las comunicaciones en la Región de Murcia.

**José Ballesta Germán**  
Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio  
Región de Murcia

El presente estudio ha sido realizado por las siguientes personas:

#### POR EL SERVICIO DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN

Emilio Meseguer Peña  
Eva María Alarcón González  
Teresa Barceló Clemares  
Carmen Zamora Roca  
Antonio Sáez Palazón  
Rosendo Panalés González

#### POR EL LABORATORIO DE MECÁNICA DEL SUELO

Tomás Bernal Zamora  
Andrés Díaz-Madroñero Cánovas  
Almudena Paz Cristóbal Menéndez  
Emma Poveda Sainz

#### POR LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Carmen Pérez Sirvent  
M<sup>a</sup> José Martínez Sánchez  
Rafael Arana Castillo  
Joaquín López Sánchez  
María José Martínez Pujante  
Víctor Pérez Espinosa  
Fernando Meseguer Serrano

#### POR LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA

Tomás Rodríguez Estrella  
Cristobal García García

#### POR LABORATORIOS DEL SURESTE, S.L.

Ramón Parras Martínez  
Francisco Martínez Rubira  
José Francisco Rocamora Gutiérrez  
Concha García Serna  
Encarna Molina Andrés  
Jose Fidel Rosillo Martinez  
Gracia Aguilera Frias

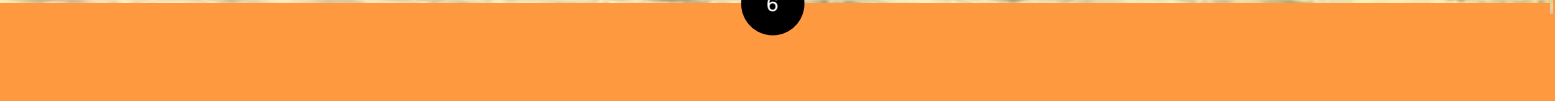
#### POR EL CENTRO TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN REGIÓN DE MURCIA

Antonio Trigueros Romero  
Fulgencio Martínez Pelegrín



# ÍNDICE

1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS .....	7
2. ANTECEDENTES .....	11
3. PLAN DE TRABAJO .....	13
3.1. SELECCIÓN DE LAS CANTERAS ESTUDIADAS .....	14
3.2. TOMA DE DATOS .....	16
3.3. TOMA DE MUESTRAS .....	16
3.4. PROGRAMA DE ENSAYOS .....	17
3.5. EXPRESIÓN DE RESULTADOS .....	21
4. INFORME GEOLÓGICO .....	23
5. LAS CANTERAS DE ÁRIDOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA .....	31
6. FICHAS DE LAS CANTERAS (PRESENTACIÓN DE RESULTADOS) .....	37
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	257
8. BIBLIOGRAFÍA .....	261





## 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

# 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La Calidad del hormigón empleado en nuestra Región, así como la de las bases y firmes de carreteras dependen fundamentalmente de los componentes empleados en su elaboración.

Estos materiales son de diversos tipos, algunos procedentes de la industria, y no necesariamente de la Región, mientras otros son materias primas provenientes de las zonas próximas de uso y elaboración de hormigones, zahorras, conglomerados, etc.

El proceso garante de un buen producto final pasa por el uso de materias primas adecuadas, y la garantía de su adecuación se consigue mediante un control sistemático de los materiales previo a su comercialización y empleo.

En el caso concreto de los áridos, nos encontramos con el empleo de la materia prima en un entorno próximo al de su extracción, lo que incide en el resultado final de la calidad del producto elaborado.

La realización de ensayos supone una parte importante del control de estas materias primas y de la mejora de la calidad del producto final. Para aliviar el elevado coste económico que supondría el efectuar un muestreo continuado poco sistemático y micronizado, es imprescindible contar con una información exigente y masiva de los componentes empleados en la elaboración.

Abundando en lo anterior y considerando que un componente importante de la Calidad es su regulación, se entiende interesante la elaboración de Guías y Manuales que den una difusión óptima y con informaciones precisas de productos que, contando con un contraste determinado, puedan ser incorporados a la elaboración de materiales de forma mínimamente garante.

En las inspecciones realizadas por el Laboratorio Regional de Control de Calidad en la Edificación conjuntamente con la Dirección General de Industria en el campo del hormigón preparado, en virtud de las disposiciones del Decreto Regional 1/1993, de 15 de Enero, se obtuvieron una serie de datos sobre los áridos empleados por las centrales para la elaboración del hormigón, sus características y procedencia, que llevaron a una serie de conclusiones, entre las cuales estaban las de propiciar un mejor conocimiento y evaluación de las canteras de áridos de nuestra Región.

La Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 21 de Diciembre de 1995, en la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central, volvía a incidir sobre la apreciación anterior, desprendiéndose del contenido de la Orden que, aquellos fabricantes de hormigón que pudieran justificar los ensayos en origen del árido suministrado desde las canteras, quedarían exentos de hacer los ensayos de recepción del árido establecidos en su factoría.

El Laboratorio de Mecánica del Suelo, de la Dirección General de Carreteras, experimentó en esta misma línea que los áridos empleados para bases de carreteras, firmes, aglomerados, etc., requerían un conocimiento más sistemático y una caracterización a través de ensayos que permitiera su elección y empleo. Para ello, se pensó también en la realización de unas fichas o cartillas que volcaran el contenido

de la información existente sobre los áridos de canteras en relación a su empleo para viales de manera que, para la realización de los trabajos en localizaciones determinadas, fuera útil elegir el lugar de suministro optimizando el empleo de los áridos en la Región.

En esta línea, y tras los contactos mantenidos por ambas Direcciones Generales, en el año 1998 se elaboró el libro “ Canteras de áridos para hormigones y viales en la Región de Murcia”, que se amplió en el año 2002 con la inclusión de nuevas canteras y con nuevos ensayos para los frentes existentes en las canteras ya estudiadas; se trata de unas Guías Técnicas que, a modo de manual, pueden servir de información base y de elemento incentivador para la gestión de la calidad en el sector de canteras de la Región.

El objeto del estudio, en resumen, no es otro que conjugar las necesidades de ensayos en origen de áridos provenientes de canteras, exigibles por la Normativa, con el contar con un documento de trabajo que facilite a los técnicos la elección de productos para su incorporación, tanto en hormigones como en firmes y capas de rodadura.

Con estos trabajos se acometieron los estudios de un producto natural en origen, determinante de la calidad de materiales semi y elaborados. Los resultados de los mismos, que se pretendieron plasmar en unas publicaciones concisas y sencillas, serían en definitiva análisis informativos del estado actual de los frentes de cantera y de los productos que de ella se extraen.

Los datos obtenidos podrán siempre cotejarse con las condiciones de aceptación y rechazo, o mínimos exigibles por la normativa para su empleo en las condiciones y usos que al producto se le confieran.

En el presente trabajo, se pretende aunar, con una perspectiva de investigación aplicada, los resultados de ensayos de rango eminentemente científico obtenidos por la Universidad de Murcia, los mapas geológicos y topográficos elaborados por la Universidad Politécnica de Cartagena y los de incidencia básicamente técnica de los análisis efectuados por los Laboratorios de la Dirección General de Carreteras, de la Dirección General de Vivienda y Arquitectura y de Laboratorios del Sureste, S.L.

En este sentido, se pretende dar una proyección práctica y útil al documento, susceptible de ser consultado desde muchos puntos de vista y sensible, tanto a las lecturas mas técnicas como a las menos exigentes.

Tal y como se exponía en los trabajos anteriores, se trata de un documento vivo, por lo que el presente estudio se ha completado y renovado, tanto con ensayos sobre los nuevos frentes como con la ampliación del número de canteras.







## 2. ANTECEDENTES



## 2. ANTECEDENTES

En nuestra Región, en el año 85, se elaboró un excelente trabajo, aunque de ámbito restringido, referido al estudio de actitud, según la Instrucción EH 82, de los Aridos para Hormigón de Canteras de la Región de Murcia.

Dicho trabajo fue realizado por el INCE, MOPU, y el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia.

Del mismo, se desprendían una serie de conclusiones que al final derivaron en una propuesta específica de realizar una campaña institucional para permitir el uso de determinados áridos en ciertas condiciones mediante las correcciones oportunas.

En el año 64, se realizaron trabajos sobre áridos para viales por el Laboratorio de la Jefatura Provincial de Murcia del M.O.P. continuándose posteriormente estos trabajos en años sucesivos por este mismo Laboratorio en colaboración con el Laboratorio de Materiales de la Sexta Jefatura Regional de Carreteras del M.O.P., siendo este trabajo de mucha utilidad en posteriores actuaciones en la Red de Carreteras de la Región.

El Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia y el Laboratorio de Mecánica del Suelo de la Dirección General de Carreteras, tienen realizados trabajos sobre canteras, con abundante documentación que no ha sido publicada.

Existen también estudios más genéricos sobre depósitos minerales de España del Instituto Geominero, y una publicación sobre Manuales de Aridos (1994), de Carlos López Jimeno.

En otras líneas, existen trabajos específicos realizados en otras Comunidades Autónomas sobre canteras de áridos y recursos naturales. La Junta de Castilla y León, en los años 94 y 96, ha realizado dos publicaciones sobre áridos y canteras que recogen fundamentalmente aspectos técnicos tanto para realización de estudios geológico-geotécnicos previos de la Red Regional de Carreteras como un estudio de los Recursos Naturales de Castilla y León, para su empleo en capas de rodadura.

En el año 1998, se publicó, por parte de la entonces Consejería de Política Territorial y Obras Públicas, el trabajo “Canteras de áridos para hormigones y viales en la Región de Murcia”, realizado en colaboración con la Federación Regional de Empresarios de la Construcción, la Universidad de Murcia y Laboratorios del Sureste, S.L., trabajo que se completó con el de “Canteras de áridos para hormigones y viales en la Región de Murcia. 2002”, realizado en colaboración con la Universidad de Murcia, la Universidad Politécnica de Cartagena y Laboratorios del Sureste, S.L., en el que se incluían nuevas canteras y se analizaban los frentes actuales de las canteras ya referenciadas en el trabajo anterior.







### 3. PLAN DE TRABAJO

## 3. PLAN DE TRABAJO

El objeto del estudio, como dijimos, es realizar una publicación sobre los suministradores de esta materia prima, aportando información sobre las canteras y las características de sus áridos, los resultados de los ensayos y su adecuación a un uso determinado.

El ámbito del estudio ha sido el de las canteras que se encuentran abiertas en la Región y se explotan fundamentalmente para áridos de uso en hormigones y firmes.

Para el estudio se ha formado un equipo compuesto por los laboratorios de la Consejería (Laboratorio Regional de Control de Calidad en la Edificación de la D.G. de Vivienda y Arquitectura, y Laboratorio de Mecánica del Suelo de la D.G. de Carreteras), la Universidad de Murcia, (a través del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología), la Universidad Politécnica de Cartagena (a través del Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica) y con la colaboración de Laboratorios del Sureste, S.L., (laboratorio acreditado).

El programa previsto a realizar se ha diseñado de la siguiente forma:

- 3.1.- Selección de las canteras estudiadas.
- 3.2.- Toma de datos.
- 3.3.- Toma de muestras.
- 3.4.- Programa de ensayos.
- 3.5.- Expresión de resultados.

### 3.1. SELECCIÓN DE LAS CANTERAS ESTUDIADAS.

Para poder disponer de una relación de canteras abiertas en la Región de Murcia, se ha recurrido a la Sección de Minas de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, la cual remitió una relación de las mismas.

Tras la recopilación de direcciones y teléfonos de las diferentes canteras se procedió a enviar una carta de protocolo, donde se especificaba las líneas de actuación del presente trabajo, a la vez que se le remitió una hoja de solicitud para que devolvieran debidamente cumplimentada en caso de que estuvieran interesados en figurar en el presente trabajo.

La información recibida ha servido de base para la elección de las canteras, seleccionando aquellas que se explotan fundamentalmente para áridos de uso en hormigones y firmes y han mostrado disposición en colaborar.

Las canteras seleccionadas son:

CLAVE	CANTERA	MUNICIPIO	EXPLOTADOR
0101	EL MARJAL	ABANILLA	Áridos Abanilla, S. L.
0103	LOS TRES SANTOS	ABANILLA	Antonio Serrano Aznar
0201	CABEZO NEGRO	ABARÁN	Pórfidos del Mediterráneo, S.A.
0204	EL COTO	ABARÁN	Hormigones Martínez, S. A.
0205	CALICOTO	ABARÁN	Hormigones Martínez, S. A.
0801	CARRASCOY I	ALHAMA	Pórfidos internacionales de Alhama S.L.
0802	FULSAN	ALHAMA	Fulsan S.A.
1101	ONOFRE EGEA	BLANCA	Onofre Egea e Hijos
1102	SOLANA DE SAN GINÉS	BLANCA	Triturados La Solana S.L.
1201	EL CONJURO	BULLAS	Triturados Espín y Espín S.L.
1501	LA TEJERA	CARAVACA	Hormigones Cava S.L.
1603	LAS BALSETAS	CARTAGENA	Excavo S.L.
1606	PROVIMECO	CARTAGENA	Triturados las Miguelotas S.L.
1703	MINA MARÍA	CEHEGÍN	Lorente y Pallarés S.L.
2001	CUTILLAS	FORTUNA	Áridos Cutillas S.L.
2002	SOLANA DEL CERRAJERO	FORTUNA	Áridos Torralba Hermanos S.A.
2104	CARRASCOY II	FUENTE ÁLAMO	Áridos Holcim S.L.
2202	LOMA DE HELLÍN	JUMILLA	Triturados Jumilla S.A.
2504	LOS PAJELES	LORCA	Áridos y Transportes S.A.
3101	ALJEMA	MULA	Áridos y Hormigones Sánchez de la Cruz S.A.
3503	PUERTO ADENTRO	PUERTO LUMBRERAS	Hormigones Martínez S.A.
3505	LOS ALMENDROS	PUERTO LUMBRERAS	Hormigones Martínez S.A.
3901	EL ZACACHO	SANTOMERA	Áridos del Mediterráneo S.A.
4002	CABEZO GORDO NOROESTE	TORRE PACHECO	Hanson Hispania S.A.
4301	EL FRANCIS	UNIÓN, LA	Agroinversiones El Francis S.L.
4504	CERROS DEL FATO	YECLA	Hermanos Saturno S.L.
9002	CUEVA DE CEFERINO	SOCOVS	Socovos Laboral, S.L.

## 3.2. TOMA DE DATOS

Se considera que la toma de datos es el componente informativo clave para el estudio, por lo que en este sentido, se ha procedido a sistematizar al máximo este requisito.

Para ello, se fijó un calendario riguroso con fecha y hora para cada una de las canteras seleccionadas y se procedió a la visita

A continuación se realizó un recorrido por los frentes tomando información fotográfica, procediéndose a la toma de muestras.

Las muestras fueron recogidas por Laboratorios del Sureste, S.L., enviando una porción de cada una al Laboratorio de Mecánica del Suelo a efectos de posibles contrastes y para, a su vez, ser preparada para los ensayos correspondientes en el Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia.

## 3.3. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestra llevada a cabo en los acopios de áridos existentes en las canteras, se realizó según el procedimiento que se describe a continuación.

En primer lugar, se solicitó a los responsables de las canteras disponer de una pala cargadora que efectuará la preparación de un acopio reducido en el cual, posteriormente, se tomó la muestra para laboratorio.

Este acopio reducido se consiguió tomando con la pala cargadora cantidades de muestra en distintas partes del acopio general. Para efectuar estas pequeñas tomas en el acopio, la pala cargadora eliminó inicialmente la parte superficial del acopio que pudiera encontrarse contaminada o segregada.

Con las distintas muestras recogidas en el acopio general se prepara un acopio reducido, del cual se toma finalmente la muestra de laboratorio por sucesivos cuarteos, empleando un cuarteador de dos pulgadas de paso. Obtenida finalmente la muestra de laboratorio, ésta se vuelve a cuartear obteniéndose dos fracciones, una de las cuales se codifica y se deja almacenada en las dependencias de la cantera para un posible contraensayo, y la otra se lleva a laboratorio, donde se codifica y almacena hasta el momento de realizar los ensayos previstos.





Detalle de toma de muestras con cuarteador de dos pulgadas

### **3.4. PROGRAMA DE ENSAYOS.**

Como se ha apuntado anteriormente, la intención del estudio está basada en plantearlo en la línea de la investigación aplicada, y para ello se ha establecido un programa de ensayos en función de los usos específicos de los áridos, primando la realización de análisis que puedan correlacionarse con la evaluación de las características exigibles en los Pliegos e Instrucciones y en sus diversas aplicaciones.

Los ensayos que en las fichas de canteras se relacionan son, en general, contrastables con parámetros de referencia de los códigos exigenciales más amplios, como son la EHE (Instrucción de Hormigón Estructural), el PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes) y las normas armonizadas para Mercado CE tanto para hormigones (UNE EN 12620) como para áridos empleados en carreteras (UNE EN 13043 y UNE EN 13242).

No obstante, no se ha pretendido la clasificación concreta de las canteras y los áridos ensayados en función de las condiciones de aceptación o rechazo establecidas mediante parámetros numéricos en la normativa.

El objeto es simplemente ponerlos en referencia a fin de que el utilizador, con un criterio mas específico, y sabedor de sus exigencias particulares, evalúe la idoneidad e importancia de determinadas características y las prestaciones del material en cada caso determinado.

Se pretende pues, que sea el usuario el que, con criterios de calidad en la línea de “adecuación al uso”, decida sobre el empleo o sobre la utilidad de determinados tipos de áridos.

Al objeto de documentar el alcance y definición de las características de cada ensayo, pasamos a relacionar de forma resumida las determinaciones de cada uno de ellos, y la norma de ensayo o procedimiento operatorio, relacionando, en su caso, los parámetros de referencia para usos específicos fijados en los pliegos e instrucciones.

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:** El objeto del análisis granulométrico es conocer la distribución del tamaños de las partículas que componen una muestra de árido separándolas, de acuerdo con su dimensión media, mediante los tamices adecuados y dispuestos correlativamente de mayor a menor abertura de malla.

**UNE EN 933-1**

**ABSORCIÓN DE AGUA:** Es el volumen de huecos accesibles al agua. Viene dado por las diferencias de pesos entre el árido saturado y el árido seco.

**UNE 83133 / UNE 83134 / UNE EN 1097-6**

**COEFICIENTE DE FRIABILIDAD:** Determinación de la resistencia a la fragmentación de las arenas. El ensayo consiste en medir la evolución granulométrica de las arenas, producidas en un cilindro en rotación y en condiciones bien definidas, por fragmentación con la ayuda de una carga de bolas en presencia de agua.

**UNE 83115**

**CONTENIDO DE FINOS:** Determinación de la cantidad total de finos inferiores a 0,063 mm existentes en los áridos. El procedimiento se basa en separar mediante lavados sucesivos las partículas finas existentes en los áridos.

**UNE EN 933-1**

**EQUIVALENTE DE ARENA:** Informa de la cantidad y de la calidad de los elementos finos contenidos en la fracción de suelo o de árido que pasa por el tamiz 5,00 mm. Se expresa mediante una relación volumétrica entre los elementos denominados arenosos y los llamados finos (arcillas, impurezas,...).

**UNE 83131 / NLT 113 / UNE EN 933-8**

**ESTABILIDAD FRENTE AL SULFATO MAGNÉSICO:** Es la determinación de la resistencia a la desintegración de los áridos, al ser sometidos a ciclos alternativos de inmersión en disoluciones saturadas de sulfato magnésico. Se basa en establecer una comparación entre el comportamiento de los áridos tratados y su posible comportamiento a la intemperie.

**UNE EN 1367-2**

**MATERIA ORGÁNICA:** Determinación de la presencia o no presencia de materia orgánica en las arenas.  
**UNE EN 1744-1**

**PARTICULAS LIGERAS:** Determina de un modo aproximado el carbón, lignito, pequeños trozos de madera, materia vegetal y otras partículas de bajo peso específico, que impurifican los áridos.

**UNE 7244 / UNE EN 1744-1**

**TERRONES DE ARCILLA:** Determinación aproximada, mediante el tacto y la vista, de los terrones de arcillas que contienen los áridos.

**UNE 7133**

**DENSIDAD REAL:** Es el cociente entre la masa seca de la muestra y el volumen ocupado por la materia sólida, comprendidos los huecos accesible e inaccesibles contenidos en los granos.

**UNE 83133 / UNE 83134 / UNE EN 1097-6**

**DENSIDAD REAL DE LA MUESTRA SATURADA CON LA SUPERFICIE SECA:** Es el cociente entre la masa de la muestra de los áridos en volumen parcial con la superficie y el volumen que ocupa (volumen real).

**UNE 83133 / UNE 83134 / UNE EN 1097-6**

**COEFICIENTE DE FORMA:** La forma de un árido se caracteriza por las tres dimensiones de un paralelepípedo circunscrito al mismo. El coeficiente de forma es la relación existente entre los volúmenes y las dimensiones de los granos de una determinada fracción de árido grueso. Se puede también determinar el peso de partículas no cúbicas por medio de un dispositivo específico que mide la relación entre la longitud y el espesor de una partícula.

**UNE 7238 / UNE EN 933-4**

**PARTICULA BLANDAS:** Trata de identificar las partículas blandas en toda una masa y poner de manifiesto la posible existencia de recubrimientos de escasa dureza sobre los elementos que constituyen los áridos. El procedimiento se basa en la resistencia al rayado de las partículas del árido.

**UNE 7134**

**DESGASTE "LOS ANGELES":** Determinación de la resistencia a la fragmentación por choque de los áridos gruesos.

**UNE EN 1097-2 / NLT 149**

**CARAS DE FRACTURA:** Se define como cara de fractura de una partícula de un árido, aquel plano de fractura presente en la misma cuya dimensión lineal mayor sea al menos el tercio de la longitud máxima de la partícula considerada. El ensayo determina una característica específica de los áridos gruesos obtenidos por machaqueo, que se exige en numerosos materiales granulares utilizados en la construcción de carreteras.

**NLT 358 / UNE EN 933-5**

**INDICE DE LAJAS:** Se define como índice de lajas de una fracción de árido, el porcentaje en peso de las partículas que la forman cuya dimensión mínima es inferior a 3/5 de la dimensión media de la fracción.

**NLT 354 UNE EN 933-3**

**LIMPIEZA SUPERFICIAL:** Se realiza a los áridos con tamaños superiores a 2 mm, utilizados en

construcción de carreteras. El ensayo consiste en separar por lavado, mediante un tamiz de referencia, las partículas inferiores a 0,5 mm, mezcladas o adheridas a la superficie de los áridos.

**NLT 172 / UN EN 146130**

**ADHESIVIDAD A LOS LIGANTES BITUMINOSOS EN PRESENCIA DE AGUA:** En los áridos para carreteras, tan importante es el problema de la adhesividad (esto es, que el ligante moje al árido y lo recubre totalmente), como la resistencia al desplazamiento del ligante por la acción combinada del agua y el tráfico. El ensayo consiste en una evaluación visual de las partículas de árido que siguen envueltas con betún tras el período de inmersión en agua.

**NLT 166**

**LIMITE PLASTICO:** Se denomina límite plástico, a la humedad más baja con la que pueden formarse cilindros de suelo de unos 3 mm de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichos cilindros se desmoronen.

**NLT 106 / UNE 103105**

**AZUL DE METILENO:** Permite establecer la calidad de los finos presentes en una muestra que utilizando como criterio el poder de absorción del azul de metileno que tienen las arcillas frente al filler procedente de la trituración de la roca.

**UNE EN 933-9**

**ADHESIVIDAD RYEDEL-WEBER:** Determinación de la capacidad de las fracciones finas a impedir el desplazamiento del ligante bituminoso de la superficie de las mismas frente a la acción combinada del agua y del tráfico.

**NLT 355**

**ADHESIVIDAD MEDIANTE PLACA VIALIT:** Determinación de las fracciones gruesas, utilizadas en los tratamientos superficiales en carreteras, a la separación y segregación de las emulsiones que las envuelven por efecto del rozamiento del tráfico sobre estos tratamientos.

**NLT 313**

**DENSIDAD APARENTE EN TOLUENO:** Determinación de la densidad aparente del polvo mineral por medida de su volumen cuando sedimenta en tolueno que se encuentra relacionada con la actividad del mismo en la estabilización del ligante por parte del filler.

**NLT 176**

**PROCTOR MODIFICADO:** Permite obtener la densidad máxima de un material compactado con una energía de compactación de 2.632 j/cm<sup>3</sup>, y la humedad óptima necesaria para alcanzar dicha densidad.

**UNE 103501**

**MICRODEVAL:** Consiste en determinar la pérdida de masa que se produce en la fracción 10/14 de un árido, cuando este se somete al choque de las partículas del árido, con una carga abrasiva, en presencia de agua.

**UNE EN 1097-1**

**COEFICIENTE DE FLUJO:** Es una medida de la cantidad de partículas trituradas que presenta una muestra de arena, por determinación del tiempo de descarga de dicho material a través del orificio calibrado de un embudo.

**UNE EN 933-6**





### **3.5. EXPRESIÓN DE RESULTADOS.**

Una vez establecidos los objetivos y la metodología de las inspecciones, realizadas las tomas de muestras y ensayos, tan sólo resta la expresión de resultados de los mismos en un documento manejable y útil.

Para ello, se ha diseñado un modelo de ficha por cantera, definitoria de la situación y características de la misma, y del material que producen y comercializan.

Las fichas abordan básicamente 4 apartados: los 2 primeros se sitúan en el ámbito de la cantera, mientras que los otros 2 son relativos a los resultados de ensayos de los áridos.

En cuanto a la definición de las canteras, las fichas recogen los datos de la empresa explotadora, su logotipo, el marcado CE, la localización de la cantera en sí con plano y coordenadas U T M, y las características del frente que se explota así como las toneladas de producción diaria.

En la misma ficha se definen los tipos de productos que se extraen de la cantera y su destino, así como el proceso genérico del tratamiento de áridos.

La parte destinada a geología y observaciones de campo referencia la cantera en el ámbito geológico, acompañando un plano de identificación de su ubicación

Lo anterior queda documentado con las fotografías que se acompañan sobre los frentes de cantera abiertos y el producto final que se comercializa.

Las fichas que concretan los resultados de ensayos, se estructuran genéricamente en dos partes: La primera, que contiene el paquete de resultados de los ensayos físico y químicos y el análisis granulométrico, diferenciando fracción fina, fracción gruesa y zahorra, y la segunda que recoge la mineralogía junto con un estudio de microscopía, un análisis químico, un estudio de lámina delgada y un diagrama de difracción de Rayos X.

Del primer grupo de fichas podemos extraer una serie de datos, de contenido eminentemente técnico, y referenciables con el cuerpo normativo de uso común. La parte de las fichas referidas a la mineralogía contiene una serie de estudios de carácter más científico, que vienen a completar y a explicar muchos de los resultados reflejados en los cuadros de los ensayos físico-químicos.

La expresión de resultados, recogida en fichas tipo, permite su adaptación mediante sustitución en el futuro por nuevos resultados de ensayo como consecuencia de la apertura de nuevos frentes de explotación, o variaciones en el material, de todo punto inevitables, al tratarse de un producto natural como es el árido de canteras.



## 4. GEOLOGÍA

## 4. GEOLOGÍA

Los terrenos que afloran en la Península Ibérica se pueden agrupar en dos zonas: plataforma y orógenos (cordilleras).

En la zona de plataforma, la cobertera mesozoica y/o cenozoica (poco o nada deformadas) se apoya sobre un zócalo herciniano.

El resto de la Península pertenece a los dominios de la orogenia hercínica (y antehercínica) y de la era alpina.



Unidades estructurales de la Península Ibérica. Según J.A. Martínez, 1970

La mitad occidental de España está ocupada por:

- Macizo Hespérico: Área de basamento paleozoico deformada por la orogenia herciniana.
- Meseta: Perillanura que consta de dos áreas separadas por el Sistema Central.

En la mitad oriental están representados todos los sedimentos del Mesozoico y Terciario, que ocupan el basamento paleozoico. Se distinguen las siguientes áreas: Depresiones Terciarias, Cordillera Ibérica y Cadenas Costero-Catalanas.

Las unidades correspondientes al dominio alpino son:

- Pirineos
- Cordillera Bética.

## **GEOLOGÍA DE LA REGIÓN DE MURCIA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La Región de Murcia se sitúa dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas y en ella están representados materiales pertenecientes a las tres zonas que tradicionalmente se dividen aquellas: Prebética y Subbética (zonas externas) y Bética (zonas internas); la primera, tiene un carácter paraautóctono y las otras dos, alóctono. Cada una de éstas pueden subdividirse, a su vez, en dominios paleogeográficos, dadas sus peculiaridades estratigráficas y tectónicas; así, la Zona Prebética se subdivide de Norte a Sur, en Prebético Externo, Interno y Meridional (Rodríguez Estrella, 1979); en la Zona Subbética se pueden distinguir los dominios de Subbético Externo, Medio e Interno; y en la Zona Bética, con clara aloctonía, se diferencian tres complejos tectónicos que son, de abajo a arriba, Nevado Filábride, Alpujarride y Maláguide. Todos los dominios y complejos tectónicos están representados en la Región de Murcia.

Además de los materiales propios de las Cordilleras Béticas ligados a la tectónica principal, existen otros postorogénicos que están bien desarrollados en las depresiones interiores y en los valles aluviales; entre las primeras destacan, en la Región de Murcia, las cuencas terciarias del Campo de Cartagena, Mula, Fortuna, sinclinal de Calasparra, Moratalla, Lorca y Rambla de Tarragona y entre los segundos, el valle plio-cuaternario del Guadalentín-Segura.

Por último, cabe mencionar la existencia de rocas volcánicas de extrusión reciente, generalmente ácidas y neutras.

La siguiente figura muestra el mapa geológico de la Región de Murcia de Rodríguez Estrella (1993); las características estratigráficas y tectónicas que se darán a continuación han sido tomadas de Rodríguez Estrella y Conesa (1991).





## 2. ESTRATIGRAFÍA

Existe una gran diversidad estratigráfica en la Región de Murcia; sin embargo, se observa una distribución geográfica que, a grandes rasgos, es como sigue:

- En la Zona Prebética, los materiales predominantes son los carbonatados del Cretácico superior; en el Sur de la misma están representadas las calizas y margas del Paleoceno y Eoceno.
- En la Zona Subbética abundan las calizas y dolomías del Jurásico y las arcillas con yesos del Triás; también están muy presentes las margas del Cretácico.
- Sólo en la Zona Bética afloran terrenos metamórficos, constituidos por esquistos, cuarcitas y mármoles del Permo-Triásico; además de éstos existen dolomías del Triás.

En todas las zonas hay cuencas postectónicas rellenas fundamentalmente de materiales margosos miocénicos, pero éstas son más frecuentes y presentan un mayor desarrollo en la Zona Bética.

### 2.1. ZONA PREBÉTICA

El dominio del **Prebético Externo** está representado en la Sierra del Puerto y debido a que es el que se situaba más próximo al continente originariamente emergido, presenta una litología a base de dolomías, materiales detríticos (arenas, areniscas, calcarenitas y conglomerados) y anhidritas (yeso y sal), típicos de un medio de depósito que va desde el tipo continental al de plataforma continental, pasando por el costero y marino lagunal; en consecuencia se produce una débil subsidencia (formaciones geológicas de pequeño espesor) y los fósiles representativos son muy escasos. Existe un predominio de materiales dolomíticos jurásicos sobre los demás y el Cretácico inferior está representado por la facies única detrítica de "Weald-Utrillas".

El **Prebético Interno**, que aparece en la Sierra del Molino y en el altiplano de Jumilla-Yecla, estaría más alejado de costas y por tanto los materiales detríticos son más escasos, dándose una litología de calizas y dolomías y en menor escala de margas y margocalizas. Los depósitos son propios de plataforma continental y presentan una cierta subsidencia. Existe un predominio de materiales cretácicos sobre los jurásicos y el Cretácico inferior tiene ya episodios marinos con Orbitolinas.

El **Prebético Meridional**, que aflora en las Sierras de la Muela, Puerta, Ascoy, Larga y Carche presenta características intermedias entre el Prebético Interno y el Subbético Externo, pues confluyen facies neríticas someras y pelágicas muy profundas con fauna de Ammonites y Globigerínidos. Se da una gran subsidencia y predominan los afloramientos cretácicos (los jurásicos son muy aislados), estando representados además, y sólo en este dominio, los correspondientes al Nummulítico. Ocuparía, dentro de la cuenca del originario geosinclinal, la zona de talud, de ahí que sean frecuentes los cambios de facies.

## 2.2. ZONA SUBBÉTICA

El dominio del **Subbético Externo** aflora en el frente de corrimiento subbético, concretamente al Norte del Cerro de los Frailes, proximidades de la Sierra de los Álamos y triángulo de Cehegín-Calasparra-Cieza y está constituido por un potente tramo de materiales margosos cuya edad está comprendida desde el Albiense hasta el Oligoceno, dándose intercalaciones de areniscas hacia la base y de calizas en el Eoceno. También se le conoce como Unidad Intermedia. Sobre él, suele descansar el Trías evaporítico, aunque a veces ocurre lo contrario.

El **Subbético Medio** es el que presenta mayor extensión dentro del Subbético y se extiende desde la Sierra de Moratalla (donde se ubica el vértice geodésico de Revolcadores, con 2001 m.s.n.m. que es el más elevado de la Región) hasta la Sierra de Barinas, pasando por las de Mojantes, Cuerda de la Serrata, Gavilán, Quípar, Burete, Lavia, Cambrón, Oro y Pila. Destacan los afloramientos dolomíticos-calizos del Lías inferior, distinguiéndose como rasgo característico la presencia de calizas con sílex en el Lías superior, las intercalaciones de rocas volcánicas en el Dogger y las calizas de "filamentos" y nodulosas con Ammonites en el Malm.

El dominio del **Subbético Interno** es el que presenta la facies más pelágica de todos ellos, si bien no se sitúa en los sectores más meridionales, como cabría esperar, por los efectos tectónicos cabalgantes. Está muy bien representado en la Sierra de Ricote y, además de aflorar dolomías y calizas en el Lías inferior-medio y margas pelágicas de facies "capas rojas" en el Cretácico (esta característica es común en todo el Subbético), aparecen radiolaritas en el Kimmeridgiense y rocas volcánicas interestratificadas, que ponen en evidencia la profundidad del depósito original y sobre todo su lejanía de costas. También aflora este dominio al Sur y Este de la Sierra de Ponce (Sierras de Peñarrubia y La Alquería), pero sólo los términos margosos correspondientes al Cretácico y Nummulítico.

## 2.3. ZONA BÉTICA

El **Nevado-Filábride** está representado en la Sierra de Almenara (considerada por el Este hasta las Lomas de Los Victorias) y en el Cabezo Gordo. Litológicamente está constituido por un tramo basal de micaesquistos, cuarcitas y gneises del Paleozoico y sobre él un tramo carbonatado de mármoles del Trías.

El **Alpujárride** está bien distribuido a uno y otro lado de la dorsal central nevado-filábride de la Sierra Almenara, concretamente en las Sierras de Cartagena, Muela, Torrecillas, Peñones, Montesinos, Enmedio y Carrascoy. Viene representado por un tramo inferior de micaesquistos negros, cuarcitas, metaconglomerados, areniscas, diabasas y yesos atribuibles al Pérmico y otro superior de calizas, dolomías y calcoesquistos del Triásico.

El **Maláguide** está muy bien representado en la Sierra Espuña aflorando, además, en Cabo Cope y en el sur de la Sierra de Carrascoy. Al contrario que los otros dos complejos tectónicos ya referidos, no está constituido por dos tramos, sino que, al menos en Sierra Espuña, aparece una serie bien desarrollada, con más de 2000 m de espesor, que comprende términos más o menos continuos, desde el Devónico al Oligoceno, predominando las dolomías, calizas y conglomerados sobre los demás materiales.

## 2.4. TERCIARIO POSTOROGÉNICO

Ocupa ciertas depresiones entre las que destacan, por su extensión (1500 km<sup>2</sup>), la del **Campo de Cartagena**, con un potente relleno neógeno margoso de más de 1000 m que presenta intercalaciones de conglomerados (hasta 300 m en el Tortonense), calizas (hasta 200 m en el Andaluciense) y areniscas (hasta 50 m en el Plioceno). Mayores espesores de sedimentos se registran en la **depresión de Mula**, pues superan los 2500 m las formaciones predominantemente margosas que allí se encuentran.

En la depresión de Lorca existe abundancia de materiales evaporíticos.

## 2.5. CUATERNARIO

La mayor parte de los afloramientos cuaternarios son de origen continental, destacando entre todos ellos el ubicado en el valle fluvial del Guadalentín-Segura, con hasta 300 m de gravas, arenas y limos.

Pero también se han registrado en la zona costera de Murcia, afloramientos de Cuaternario marino (Tirreniense), constituidos por calizas oolíticas y areniscas son Strombus.

# 3. TECTÓNICA

La tectónica de la región de Murcia es de una elevada complejidad, que aumenta desde las Zonas Externas a la Internas. Los materiales de las Zonas Internas fueron afectados por deformaciones prealpinas, mientras que las primeras estructuras posthercínicas tuvieron lugar en el Cretácico inferior. En las Zonas Internas se inició una subducción que produjo metamorfismo, mientras que en las Zonas Externas se pudieron dar las primeras deformaciones e incluso la iniciación de algunos cabalgamientos. Esta tectónica continuó en el Eoceno y Oligoceno, pero fue en el Mioceno inferior y medio cuando tuvieron lugar las etapas más intensas de plegamiento y cabalgamiento, que estructuraron a grandes rasgos la Región de Murcia. Con posterioridad, en el Mioceno superior y Plioceno, tiene lugar una tectónica de distensión que origina las cuencas postorogénicas. Por último, en el Cuaternario se inicia una tectónica compresiva (neotectónica) que continúa en la actualidad, como lo prueba la existencia de frecuentes seísmos en la región, algunos con cierta magnitud.

## 3.1. ZONA PREBÉTICA



El **Prebético Externo** está escasamente representado, dentro de la Región de Murcia, y destaca la Sierra del Puerto, que constituye el flanco septentrional del sinclinal en champiñón de Calasparra; el flanco meridional se localiza en la Sierra del Molino que pertenece ya al Prebético Interno; el límite entre estos dos dominios, es por cabalgamiento hacia el Norte.

El resto del **Prebético Interno**, ubicado en el altiplano de Jumilla-Yecla, presenta una tectónica de grandes pliegues que se ven truncados por fallas de entidad regional como la de la "alineación diapírico-volcánica de Cenajo-Jumilla-Yecla-Játiva", de dirección N 55 E, o la de "Ontur-Jumilla" de dirección N 30 O. La primera pasaría por el diapiro triásico del Morrón y la segunda por el de la Rosa.

El **Prebético Meridional** viene caracterizado por una serie de grandes cabalgamientos de vergencia Norte, entre los que destacan: el de "Venta el Olivo-Villena-Gandía" que constituye el límite septentrional de este dominio (con un acortamiento máximo de 25 km) y el de "Cieza-Pinoso-Alcoy-Denia" (en algún punto el desplazamiento es de 30 km). De menor importancia es el de "Arroyo de los Murtas", en el centro de la depresión de Moratalla (similar al del sinclinal de Calasparra), con un desplazamiento mínimo de 15 km.

La Falla de la "Línea Eléctrica", de dirección NO-SE, es de desgarre dextral y afecta al Prebético Externo, Interno y Meridional. Provoca un desplazamiento de 60 km.

### 3.2. ZONA SUBBÉTICA

El **Subbético Externo** tiene, en general, una disposición caótica, dada su naturaleza incompetente.

El **Subbético Medio** presenta una estructura interna (pues a grandes rasgos se trata de un manto de corrimiento) a base de pliegues fallados, como el anticlinorio volcado y cabalgado hacia el Este de la Sierra de Ponce, el sinclinal cabalgado hacia el Norte de la Sierra del Charco, pliegue volcado y cabalgado hacia el Norte de la Sierra de Mojantes, sinclinal volcado hacia el Norte y cabalgado hacia el Sur de Sierra de Burete, etc.; en el frente del corrimiento subbético son frecuentes los isleos tectónicos, como los de la Sierra del Oro, Los Álamos, etc. y las ventanas tectónicas como la de la Rambla de Béjar.

El **Subbético Interno** de la Sierra de Ricote tiene una estructura de anticlinal, fracturado por un cabalgamiento de vergencia Norte.

El Subbético está afectado por fallas de dirección N 65 E, como la de Crevillente (Cádiz Alicante) de carácter fundamentalmente dextral, en cuya traza existen epicentros sísmicos, algunos de magnitud 5, como el ocurrido en Mula el 2-2-99 (Rodríguez Estrella y Navarro Hervás, 1999), lo que evidencia la profundidad de la misma.

### 3.3. ZONA BÉTICA

El **Nevado-Filábride** de la Sierra de Almenara tiene una estructura de anticlinorio de dirección NNE-SSO, cuyo eje sufre en su extremo oriental una inflexión hacia el Sur, dando como resultado una estructura arqueada convexa hacia el Norte que es motivada por la acción de fallas de desgarre NNO-SSE del tipo dextro, entre las que destaca la del Sur de la Sierra de las Moreras. Este macropliegue se ve interrumpido hacia el Oeste por la falla de Carboneras (ya en Almería) NNE-SSO de carácter levógiro. Próximo a la charnela de este pliegue la falla del Garrobillo, O-E, hunde, el flanco meridional. Otro de los

afloramientos de Nevado-Filábride, es el Cabezo Gordo, que tiene una estructura de horst tectónico, afectado por un cabalgamiento interno.

El **Alpujárride** presenta una estructura de mantos de corrimiento epidérmicos en su cobertera permotriásica de vergencia Norte (Sierra de Cartagena) y Sur (Sierras de la Torrecilla y de la Tercia).

El **Maláguide** de la Sierra Espuña tiene una estructura de cabalgamientos con vergencia Sur, en el sector meridional, y de pliegues volcados con vergencia Norte, en el sector septentrional. En la Sierra de Carrascoy el Maláguide está afectado por numerosas fallas normales. Los afloramientos de Monte Béjar, Collado del Alcaibar y Cabo Cope, constituyen pequeños isleos tectónicos.

El Bético, al igual que el subbético, está afectado por importantes fallas regionales de dirección N 65 E, tales como la Falla Norbética ("Vélez Rubio-Elche-Alicante"), que separa el Bético del Subbético (en su traza hay epicentros sísmicos, puntos termales y rocas volcánicas como las de Fortuna); la Falla de Alhama de Murcia ("Guadalentín-Orihuela"), que limita la depresión del Guadalentín-Segura por el Norte (tiene epicentros sísmicos y puntos termales, como los de Baños de Alhama) y la falla del "Norte de Almenara-Cartagena-Cabo de Palos" (con epicentros, puntos termales y rocas volcánicas) que se ve interrumpida por fallas de desgarre, como la dextrógira de la "Aljorra-Cartagena".

### 3.4. TERCIARIO POSTOROGÉNICO

El **Campo de Cartagena** constituye a grandes rasgos un sinclinorio con estratos terciarios subhorizontales (a excepción del flanco septentrional que llega a estar invertido y cabalgado hacia el Sur, motivado por deformaciones relativamente recientes), que descansan discordantemente sobre una estructura en bloques del Bético, tales como en el Cabezo Gordo (emergido) o en Riquelme (subemergido).

Los materiales neógenos de la **depresión de Mula** "fossilizan" el límite entre el subbético y Bético, habiéndose localizado cabalgamientos en el sustrato que lo elevan, como en Baños de Mula.

La **depresión de Lorca** se trata de un sinclinorio retocado por fallas de borde, de ahí su forma cuadrada.

### 3.5. CUATERNARIO

Prácticamente toda la Región de Murcia se ve sometida a una tectónica cuaternaria (Rodríguez Estrella, 1986), que es más acentuada en los sectores costeros cuyos materiales, continentales y marinos, se ven afectados por fallas de direcciones predominantes N 60-70 E, N 110-125 E y N 140-155 E, que responden a unos esfuerzos de casi N-S. En ocasiones, como en el Valle del Guadalentín, fallas antiguas se han reactivado durante el Cuaternario dando lugar a importantes depósitos de esta edad; precisamente la falla del borde Norte de esta fosa tectónica es una de las más activas de la Península Ibérica. En zonas más septentrionales, como las del altiplano y noroeste, existe una tectónica cuaternaria ligada con el diapirismo triásico que afecta a piedemontes y terrazas.



## 5. LAS CANTERAS DE ÁRIDOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

## 5. LAS CANTERAS DE ÁRIDOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

Se pueden definir los áridos como los materiales rocosos, formados por agregados de uno o más minerales, que se utilizan solos o ligados con aglomerantes, después de un proceso de extracción y clasificación en tamaños, en diversos sectores industriales, principalmente en los de la construcción y obras públicas.

Los áridos según su origen se pueden clasificar en:

- **Áridos Naturales:** Son aquellos que se extraen en su lugar de formación, canteras o graveras, precisando o no operaciones de machaqueo, molienda y cribado.
- **Áridos Artificiales:** Son los que se obtienen como resultado de un proceso industrial que implique modificación de sus características no físicas.

En la Ley 22/1973, de Minas, de 21 de julio, en su Reglamento aprobado por R.D. 2857/1978 de 25 de agosto y legislación minera posterior, se establece el régimen jurídico para la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, al objeto de conseguir una autorización de explotación o una concesión de explotación. Dichos recursos los clasifica en cuatro secciones, denominadas A), B), C) y D).

Los áridos se encuentran dentro de la Sección A), según la cual “Pertencen a la misma los de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exigen más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado”.

Los criterios para configurar la sección A) fueron especificados en el Decreto 1747/1975, de 17 julio, y posteriormente actualizados en el art.º 1 del R. D. 107/1995, de 27 de enero, del siguiente modo:

Quedan comprendidos en la sección A) del art. 3 de la Ley de Minas los yacimientos minerales y demás recursos geológicos en los que se den cualquiera de las circunstancias que se indican en los apartados siguientes:

- a) Aquellos cuyo aprovechamiento único sea el obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exijan más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.

Se exceptúan aquellos yacimientos de recursos minerales en explotación, no incluidos en el apartado b), cuya producción se destine a la fabricación de hormigones, morteros y revoques, aglomerados asfálticos u otros productos análogos, o bien estén sometidos a un proceso que exceda de lo fijado en el párrafo anterior.



b) Aquellos que reúnan conjuntamente las siguientes condiciones:

1. Que el valor anual en venta de sus productos no alcance una cantidad superior a 601.012,10 Euros.
2. Que el número de obreros empleados en la explotación no exceda de 10.
3. Que su comercialización directa no exceda de 60 kilómetros a los límites del término municipal donde se sitúe la explotación.

Desde el punto de vista geológico, los áridos que se producen en la Región de Murcia, proceden fundamentalmente de los siguientes tipos de rocas:

- Rocas Ígneas (Volcánicas).
- Rocas Metamórficas.
- Rocas Sedimentarias

### **Tramitación**

En la Región de Murcia, el organismo competente para conceder la oportuna Autorización de Explotación es la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empresa e Innovación.

El trámite se inicia de forma genérica con la presentación del Documento Inicial del Proyecto ante el órgano sustantivo que lo remite al Servicio de Calidad Ambiental de la Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio.



Este Documento Inicial consta de unos contenidos mínimos, tales como datos de identificación de la empresa, representante legal, objeto del proyecto, localización del recurso, uso del suelo y propietario del terreno. Contendrá una descripción de los procesos productivos, incluyendo maquinaria a emplear, transformación, instalaciones auxiliares, inversiones a realizar, las incidencias ambientales, interacción con áreas patrimoniales o de protección y medidas correctoras previstas y debe ajustarse a lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

Una vez presentado ante la Dirección General de Calidad Ambiental, se consulta a las Administraciones Públicas afectadas, y otras personas físicas y jurídicas vinculadas a la protección del medio ambiente con el objeto de determinar el alcance del Estudio de Impacto Ambiental.

Una vez presentado el Estudio de Impacto Ambiental conforme a los criterios establecidos por el órgano ambiental ante el órgano sustantivo éste lo someterá a información pública conjuntamente con el Proyecto de Explotación, consultando simultáneamente a las Administraciones Públicas y público interesado que han sido consultados previamente por el órgano ambiental en la fase previa.

Una vez finalizado el plazo de información pública y consultas, el órgano sustantivo traslada el expediente completo (Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto de Explotación y resultado de la información pública y consultas) al órgano ambiental para que éste formule Declaración de Impacto Ambiental.

La Declaración de Impacto Ambiental favorable es requisito previo para obtener la autorización de explotación por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, mediante la presentación del Proyecto de Explotación (Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002, de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de industria, energía y minas) y demás requisitos establecidos en el Título III del Reglamento General para el Régimen de la Minería (R. D. 2857/1978, de 25 de agosto).

Una vez cumplimentados los requisitos técnicos exigibles, incluido aval garante de la restauración de la cantera (R. D. 2994/1982, de 15 de octubre), la Dirección General de Industria, Energía y Minas concede la Autorización solicitada y establece el seguimiento de la misma, a través de la presentación anual del Plan de Labores e inspecciones periódicas.

La forma de constitución y actualización de las garantías se establece en la Orden de 20 de noviembre de 1984, por la que se desarrolla el R. D. 2994/1982, de 15 de octubre.

El R. D. 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras, en su artículo primero, obliga a quienes realicen el aprovechamiento de recursos regulados por la Ley de Minas de 21 de julio de 1973, modificada por la de 5 de noviembre de 1980, a realizar trabajos de restauración del espacio natural afectado por las labores.

Por su parte, la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia dispone, en su Disposición Adicional Quinta, que las actividades mineras sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental, quedan eximidas de presentar el Plan de Restauración previsto en el R. D. 2994/1982, debiendo incluirse en el Programa de Vigilancia Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental la restauración propuesta.

## Evolución de las canteras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

La distribución de los áridos responde tanto a la abundancia de recursos aptos en la Región como a su demanda generalizada, siendo el sector de los áridos el de mayor extensión geográfica, seguido del de rocas ornamentales, encontrándose el resto de sustancias mas localizadas geográficamente en razón de la dificultad que supone encontrar recursos minerales explotables en la cantidad y calidad necesarias.

De los datos elaborados por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, se extraen como más significativos los que se citan a continuación.

En el cuadro N° 1 se indica, por sustancias, la evolución de las explotaciones mineras de la Región entre los años 2000 a 2006. Se puede observar que en el año 2006 se alcanza, con 54 explotaciones activas de áridos, el máximo en dicho período, representando el 34,39 % del total de instalaciones activas.

CUADRO N° 1. EVOLUCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS DE LA REGIÓN DE MURCIA								
Sustancia	Explotaciones	año						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Roca ornamental	Total	133	134	140	143	142	145	144
	Activas	96	75	88	86	80	83	83
Áridos	Total	77	78	80	77	78	85	88
	Activas <sup>1</sup>	47	49	45	49	51	52	54
Pórfido	Total	12	12	11	11	10	11	11
	Activas <sup>2</sup>	8	6	7	7	6	6	6
Yeso	Total	9	10	10	10	9	8	9
	Activas	4	4	4	3	4	3	5
Sal	Total	7	7	7	7	7	7	7
	Activas	3	3	3	4	4	3	4
Arcillas	Total	6	7	7	9	9	9	10
	Activas	3	5	5	6	3	4	4
Margas	Total	1	1	2	2	3	3	1
	Activas	1	1	1	1	1	2	1
Tripoli	Total	2	2	2	2	3	3	3
	Activas	1	0	0	1	0	1	0
<b>TOTAL</b>	Total	247	251	259	261	261	271	273
<b>EXPLOTACIONES</b>	Activas	163	143	153	157	149	154	157
<b>Áridos</b>	%Activas <sup>1</sup> s/ Activas totales <sup>1</sup>	28,83	34,26	29,41	31,21	34,22	33,76	34,39
<b>Pórfido</b>	%Activas <sup>2</sup> s/ Activas totales <sup>2</sup>	4,90	4,19	4,57	4,46	4,03	3,90	3,82

En el cuadro N° 2 se muestra la producción extractiva del conjunto de las explotaciones mineras para el periodo comprendido entre los años 2000 a 2006. Se puede observar que la producción de áridos representa un porcentaje muy elevado respecto al total de las sustancias, oscilando en dicho periodo entre el 90,68 % y el 92,92 %.

<b>CUADRO N.º 2. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LAS EXPLOTACIONES MINERAS DE LA REGIÓN DE MURCIA (Tm * 10<sup>3</sup>)</b>							
Sustancia	año						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Roca ornamental	506,90	476,98	487,60	629,97	727,53	839,38	842,36
Áridos	19.021,00	21.598,07	22.073,80	25.260,72	26.820,14	29.462,98	35.402,44
Pórfidos	891,80	755,71	772,75	775,64	974,20	1036,97	996,83
Yeso	109,50	119,66	122,50	148,52	183,30	110,94	213,62
Sal	107,00	131,20	134,28	136,42	133,50	132,20	146,65
Arcillas	36,50	157,24	160,25	210,35	87,18	237,42	227,77
Margas	295,70	295,00	301,49	265,00	255,99	293,78	269,04
Trípoli	7,20	-	-	28,75	-	5,7	-
<b>TOTAL</b>	<b>20.975,60</b>	<b>23.534,08</b>	<b>24.052,67</b>	<b>27.455,39</b>	<b>29.181,84</b>	<b>33.119,37</b>	<b>38.098,70</b>
% Áridos-Total	90,68	91,77	91,77	92,00	91,90	91,72	92,92

En el cuadro N.º 3 se muestra la evolución del número de trabajadores en las explotaciones de áridos, así como su porcentaje respecto al conjunto de las explotaciones de la Región, correspondiente al periodo 2000 a 2006.

Para el citado periodo, el mayor número de empleo directo en las explotaciones de áridos, corresponde al año 2006, en el que el número de puestos de trabajo directos ocupados asciende a unos 546 trabajadores. Representa un porcentaje del 42,58 % respecto al total de puestos de trabajo directos ocupados en el conjunto de las explotaciones mineras de la Región durante el año 2006.

<b>CUADRO N.º 3. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE TRABAJADORES EN LAS EXPLOTACIONES MINERAS</b>							
Número de trabajadores.	año						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Explotaciones áridos	326	420	330	377	446	498	546
Total explotaciones	1.029	1.044	1.022	1.166	1.187	1.237	1.282
% áridos /total	31,68	40,22	32,28	32,33	37,57	40,25	42,58

### **Garantías para responder de la restauración del espacio natural afectado por las explotaciones mineras.**

Las empresas de la Región tienen constituidas ante la Tesorería General de la Comunidad Autónoma fianzas para responder de la restauración del espacio natural afectado por sus actividades por un importe superior a 10 millones de euros.





## 6. FICHAS DE LAS CANTERAS PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

## 6. FICHAS DE LAS CANTERAS

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

CLAVE	CANTERA	MUNICIPIO	EXPLOTADOR
0101	EL MARJAL	ABANILLA	Áridos Abanilla, S. L.
0103	LOS TRES SANTOS	ABANILLA	Antonio Serrano Aznar
0201	CABEZO NEGRO	ABARÁN	Pórfidos del Mediterráneo, S.A.
0204	EL COTO	ABARÁN	Hormigones Martínez, S. A.
0205	CALICOTO	ABARÁN	Hormigones Martínez, S. A.
0801	CARRASCOY I	ALHAMA	Pórfidos internacionales de Alhama S.L.
0802	FULSAN	ALHAMA	Fulsan S.A.
1101	ONOFRE EGEA	BLANCA	Onofre Egea e Hijos
1102	SOLANA DE SAN GINÉS	BLANCA	Triturados La Solana S.L.
1201	EL CONJURO	BULLAS	Triturados Espín y Espín S.L.
1501	LA TEJERA	CARAVACA	Hormigones Cava S.L.
1603	LAS BALSETAS	CARTAGENA	Excavo S.L.
1606	PROVIMECO	CARTAGENA	Triturados las Miguelotas S.L.
1703	MINA MARÍA	CEHEGÍN	Lorente y Pallarés S.L.
2001	CUTILLAS	FORTUNA	Áridos Cutillas S.L.
2002	SOLANA DEL CERRAJERO	FORTUNA	Áridos Torralba Hermanos S.A.
2104	CARRASCOY II	FUENTE ÁLAMO	Áridos Holcim S.L.
2202	LOMA DE HELLÍN	JUMILLA	Triturados Jumilla S.A.
2504	LOS PAJELES	LORCA	Áridos y Transportes S.A.
3101	ALJEMA	MULA	Áridos y Hormigones Sánchez de la Cruz S.A.
3503	PUERTO ADENTRO	PUERTO LUMBRERAS	Hormigones Martínez S.A.
3505	LOS ALMENDROS	PUERTO LUMBRERAS	Hormigones Martínez S.A.
3901	EL ZACACHO	SANTOMERA	Áridos del Mediterráneo S.A.
4002	CABEZO GORDO NOROESTE	TORRE PACHECO	Hanson Hispania S.A.
4301	EL FRANCIS	UNIÓN, LA	Agroinversiones El Francis S.L.
4504	CERROS DEL FATO	YECLA	Hermanos Saturno S.L.
9002	CUEVA DE CEFERINO	SOCOIVOS	Socovos Laboral, S.L.

La clave asignada a las canteras objeto de este estudio, se ha realizado basándose en la relación de municipios que se adjunta, asignándose los dos primeros dígitos al municipio y los dos siguientes a la cantera dentro del municipio, excepto a las canteras de las provincias limítrofes, cuyos productos se emplean en nuestra Región, siendo los dos primeros dígitos en este caso el **90**.



**Relación de municipios**

- |                     |                           |                          |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| 01-Abanilla         | 15-Caravaca de la Cruz    | 31-Mula                  |
| 02-Abaran           | 16-Cartagena              | 32-Murcia                |
| 03-Aguilas          | 17-Cehegin                | 33-Ojós                  |
| 04-Albudeite        | 18-Ceutí                  | 34-Pliego                |
| 05-Alcantarilla     | 19-Cieza                  | 35-Puerto Lumbreras      |
| 06-Aledo            | 20-Fortuna                | 36-Ricote                |
| 07-Alguazas         | 21-Fuente Alamo           | 37-San Javier            |
| 08-Alhama de Murcia | 22-Jumilla                | 38-San Pedro del Pinatar |
| 09-Archena          | 23-Las Torres de Cotillas | 39-Santomera             |
| 10-Beniel           | 24-Librilla               | 40-Torre Pacheco         |
| 11-Blanca           | 25-Lorca                  | 41-Totana                |
| 12-Bullas           | 26-Lorquí                 | 42-Ulea                  |
| 13-Calasparra       | 27-Los Alcazares          | 43-Union, La             |
| 14-Campos del Rio   | 28-Mazarrón               | 44-Villanueva del Segura |
|                     | 29-Molina de Segura       | 45-Yecla                 |
|                     | 30-Moratalla              |                          |

 Región de Murcia	<h2 style="color: red;">EL MARJAL</h2>		CLAVE FICHA:
			0101
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: ÁRIDOS ABANILLA, S.L.  
 TELÉFONO: 968 685534  
 DIRECCIÓN: CTRA. MU-FORTUNA, KM.12  
 TÉRMINO MUN.: FORTUNA  
 PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	150 metros
POTENCIA	30 metros
RECUBRIMIENTO	1 metro
COEF. APROVECH.	95%
RESERVAS	11.500.000 m <sup>3</sup>
PRODUCCIÓN	3.125 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	EL MARJAL
HOJA 1:50.000	(892) 27-35 FORTUNA
COORD. UTM	X: 664.500; Y: 4.236.300
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	01 ABANILLA
PARAJE	EL MARJAL ALTO

### PRODUCTOS

ARENA	0/5
GRAVAS	3/6; 6/12; 12/20

Los productos se destinan a la fabricación de hormigones, morteros y aglomerados asfálticos.

### TRATAMIENTO

El arranque se realiza mayoritariamente mediante bulldozer.  
 El producto es sometido a triturado y cribado-clasificado.

### MARCADO CE

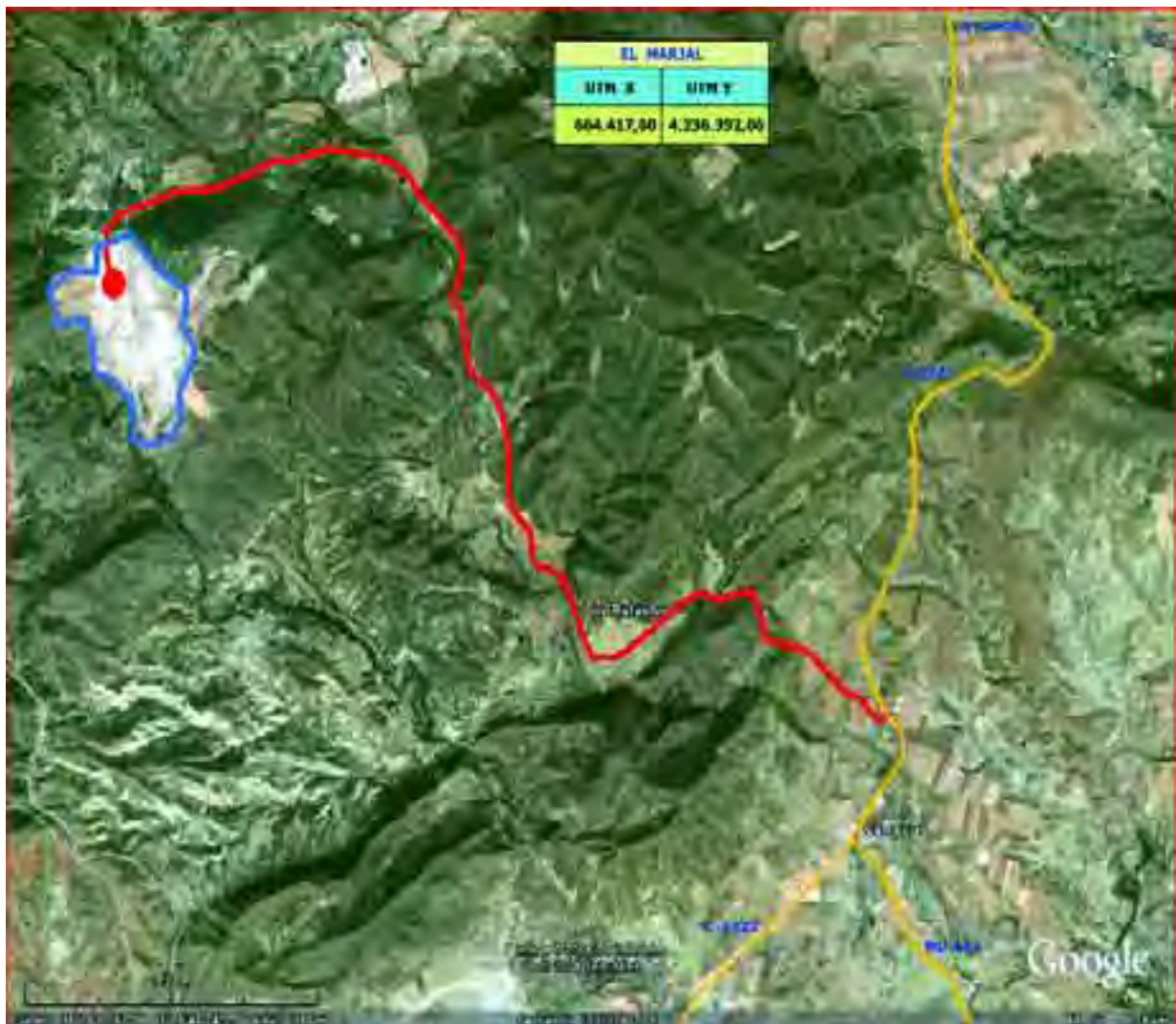
0/4; 6/12; 12/20	UNE EN 12620 Hormigones
0/4; 6/12; 12/20	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas



La cantera “**El Marjal**” se encuentra a unos 10 Km. al noroeste de la población de Abanilla, en el Cabezo del Majadal, situado al Este de la Sierra de la Pila. Se accede por la carretera de Abanilla a la Fortuna-Pinoso; a un kilómetro del cruce se encuentra la venta Alegría, y frente a ella sale un camino que conduce a la cantera.

La explotación actual se encuentra en sus inicios con un solo frente de 15-20 m de altura y 70-80 m de longitud, realizándose el arranque mayoritariamente con bulldozer.

La cantera se sitúa en la Zona Prebética y dentro de ésta en el dominio Prebético Meridional. Se extraen calizas oolíticas y arrecifales claras del Eoceno Medio, con abundantes vetas de calcita, muy recrystalizadas y brechificadas, presentando una estratificación subhorizontal. Constituye una pequeña ventana tectónica, ya que este afloramiento terciario está rodeado por margas con yesos del Trías, que reposan sobre las calizas, pero a veces, por la acción de fallas normales posteriores, se encuentran en algunos lugares en contacto lateral, como en la zona junto al barranco donde se ubican las instalaciones.



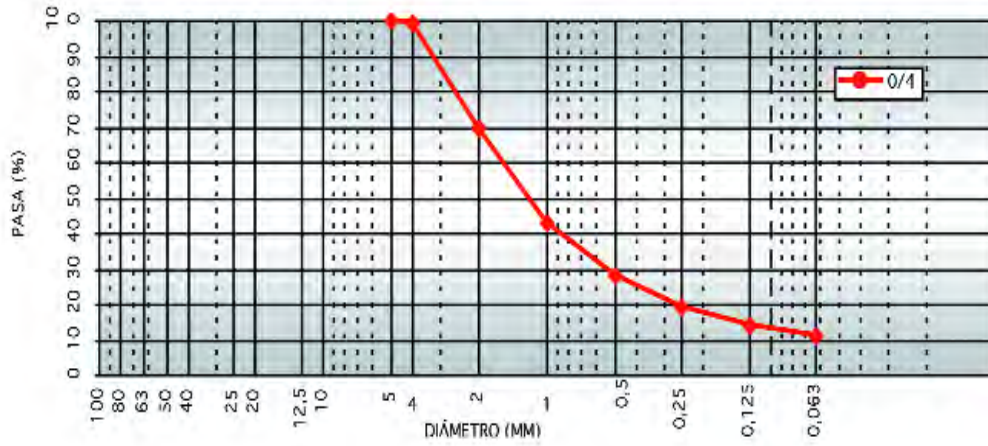


CANTERA:		ARIDOS ABANILLA: EL MARJAL.	
TIPO DE ARIDO: DOLOMIAS			
FINOS	0/4		NORMA
Absorción de agua (%).	1,45		UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.	11		UNE-83115:89
Contenido de finos (%).	11,1		UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).	0,47		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).	0,75		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).	2,25		UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.	77		UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.	76		UNE-83131:90
Equivalente de arena (Anexo A).	74		UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.	no		UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).	0,0		UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).	0,6		UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)	15,47		UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0		UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorcion del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,74		UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,78		
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,85		
Absorcion (%)	1,45		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).	9		NLT-355:93
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/20	NORMA
Absorción de agua (%).	1,1	1,58	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,25	0,3	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	3	4	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	1,5	1,1	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	5	4	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	1,05	1,59	NLT-172:86
Partículas blandas (%)	3,57	3,65	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,01	0,00	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00	0,00	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorcion del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,71	2,67	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,74	2,71	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,79	2,78	
Absorcion (%)	1,04	1,55	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	> 95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.	30		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval	12		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.	98,5		NLT-313:87
FRACCION TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	3		UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.	0,891		NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura. (%)			UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.			NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.			UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.			UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).			UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.			UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima		
	Hoptima		

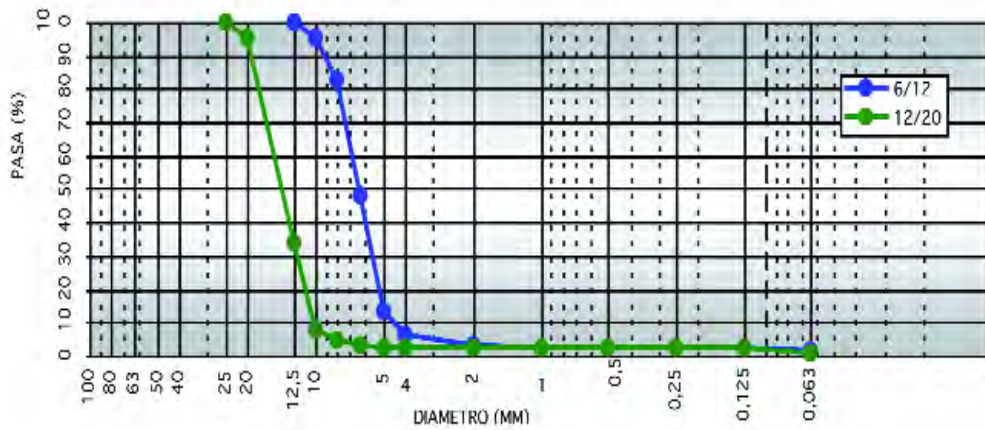
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
0/4												100	99	70	43	28	19	14	11,2



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
6/12								100	95	83	48	13	6	3	2	2	2	2	1,5
12/20						100	95	34	8	5	3	2	2	2	2	2	2	2	1,1



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	18	80	<1	1	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2 µm es inferior al 10 % y La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M). La fracción está constituida por illita mal cristalizada.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida

Dolomía recristalizada formada por un mosaico compacto de granos equidimensionales con un tamaño medio de 100 µm muy imbricados. La muestra presenta una elevada porosidad por disolución parcial del carbonato, lo que da lugar a la formación de numerosas cavidades de pequeño tamaño, muchas de ellas unidas por una red de microfisuras que fragmentan la roca en pequeños bloques. En un solo polarizador se aprecia una débil impregnación de óxidos y oxi-hidróxidos de Fe y Mn responsable de la coloración pardo-grisácea que presenta. No se observan restos de cuarzo aunque sí una escasa proporción de moscovita en forma de delgados haces de elevado color de interferencia entre los bordes de grano de la dolomita. La calcita es muy poco abundante (alrededor de un 5 %) y se localiza esencialmente alrededor de las cavidades, en las que ha precipitado tardíamente.

### Análisis Químico

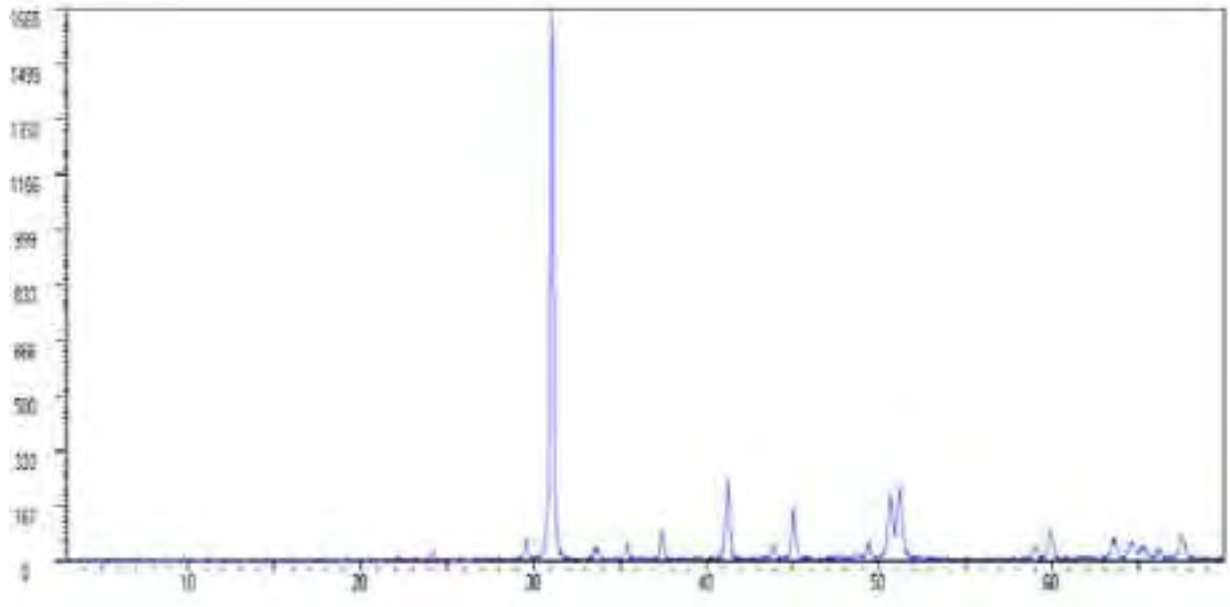
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.05	15.4	0.43	1.11	0.02	0.10	0.05	0.10	29.37	0.03	0.00	0.28

Muestra	Cl – (ppm)	S (ppm)
0/4	41.50	400

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
7.0	15.2	6.5	19.9	51.4

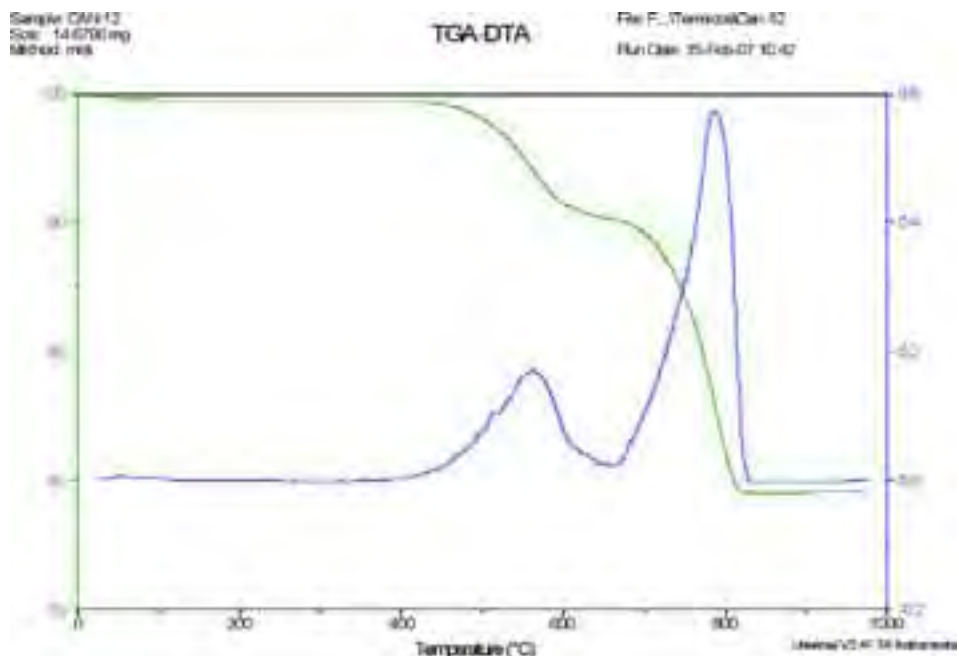
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X.. Dolomía.

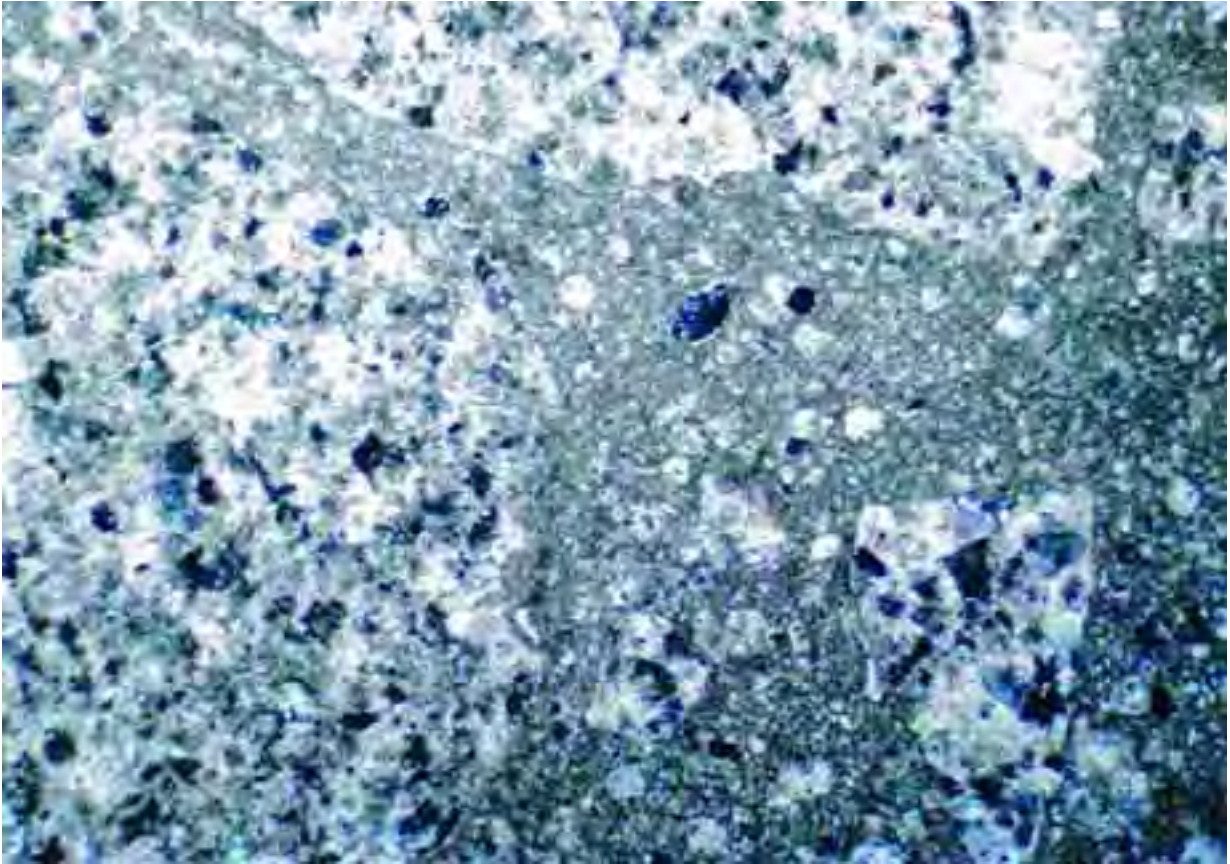
## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	61.07
% Carbonatos (800 °C)	41.32



Fr 0/4. Dolomía.





Microfotografía de la lámina delgada correspondiente a la muestra. Dolomía. Polarizadores cruzados.







 Región de Murcia	<h2 style="color: red;">LOS TRES SANTOS</h2>		CLAVE FICHA:
			<b>0103</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: ARIDOS EL CHINAR. SL  
 TELÉFONO: 96 / 661 52 42  
 DIRECCIÓN: C/ MANUEL MACIÁ JUAN, 4  
 TÉRMINO MUN.: ELCHE  
 PROVINCIA: ALICANTE

### EXPLOTACIÓN

FRENTE 250 metros  
 POTENCIA 95 metros  
 RECUBRIMIENTO 0-0,5 metros  
 COEF. APROVECH. 100%  
 RESERVAS **4.000.000 m<sup>3</sup>**  
 PRODUCCIÓN 2000 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN: LOS TRES SANTOS  
 HOJA 1:50.000 (892) 27-35 FORTUNA  
 COORD. UTM X: 674.120; Y: 4.231.560  
 PROVINCIA: MURCIA  
 TÉRMINO MUN.: 01 ABANILLA  
 PARAJE: LOS TRES SANTOS

### PRODUCTOS:

ARENAS: 0/2; 0/3; 0/4; 0/5  
 GRAVAS: 3/6; 6/12; 12/18; 18/25; 25/40; 40/70  
 ZAHORRA: ARTIFICIAL

Los productos se destinan a la fabricación de hormigones, aglomerados asfálticos, morteros y prefabricados.

### TRATAMIENTO:

El arranque se realiza mediante voladura. El producto es sometido a triturado y cribado-clasificado.

### MARCADO CE

0/4; 2/4; 4/12; 14/20	UNE EN 12620 Hormigones
0/4; 4/12; 10/16; 14/20; 20/40	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas
0/4	UNE EN 13139 Morteros
0/20; 0/40	UNE EN 13242 Capas Granulares

La cantera “**Los 3 Santos**” se encuentra a unos 2 Km. al noreste de la población de Abanilla, en las estribaciones suroccidentales de la Sierra del mismo nombre, próxima al vértice geodésico del Zulúm. Se accede por la autovía Murcia-Alicante, salida Abanilla y antes de llegar hay una redonda en la que se toma dirección Orihuela; después se pasan dos medias lunas y en la segunda de ellas sale un camino asfaltado, con indicación a Los Carrillos, que conduce a la cantera.

La explotación actual tienen una altura total de unos 60 m, dividida en 3 bancos de altura variable, con dirección aproximada Norte-Sur, realizándose el arranque mediante perforación y voladuras.

La cantera se sitúa en la Unidad Monte Alto-Sierra de Abanilla que pertenece a la serie Subbética. Se extraen calcarenitas del Mioceno inferior, de color crema, que presentan una dirección N-70° y buzamiento subvertical, estando afectadas por numerosas fallas inversas de dirección N-80 y buzamiento 50-55°-S. En el extremo Sur de la cantera se observa una falla inversa de dirección N-60° y buzamiento 80°-N con vergencia hacia el Sur (Falla de “Crevillente” reconocida desde Cádiz a Alicante), que pone en contacto los yesos del Trías (inyectados mediante una hoja diapírica) con las calcarenitas que se extraen en la cantera. Dado el carácter regional de esta fractura, las calcarenitas se encuentran muy trituradas.





CANTERA: LOS SERRANOS ABANILLA: LOS 3 SANTOS			
TIPO DE ARIDO: CALIZO			
FINOS	0/4		NORMA
Absorción de agua (%).	1,28		UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.	26		UNE-83115:89
Contenido de finos (%).	14		UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).	1,24		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).	2,5		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).	3,5		UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.	82		UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.	78		UNE-83131:90
Equivalente de arena (Anexo A).	79		UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.	no		UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).	0,00		UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).	0,0		UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)	17,4		UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,0		UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorcion del árido fino			
Particulas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,64		UNE-EN-1097-6:01
Particulas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,67		
Aparente de particulas ( $p_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,72		
Absorcion (%)	1,11		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).			NLT-355:93
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/25	NORMA
Absorción de agua (%).	1,58	1,48	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,25	0,25	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	8	2	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	1,7	0,7	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	9	6	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,13	0,72	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	3,96	3,5	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,00	0,00	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00	0,00	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorcion del árido fino			
Particulas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,56	2,59	UNE-EN-1097-6:01
Particulas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,6	2,63	
Aparente de particulas ( $p_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,66	2,68	
Absorcion (%)	1,53	1,34	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	>95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.	23		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval	19		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.	99,0		NLT-313:87
FRACCION TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	3		UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.	0,754		NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)	100		UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.	no		NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.	25		UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.	43		UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).	58		UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.	13		UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima	2,2	
	Hoptima	6,6	

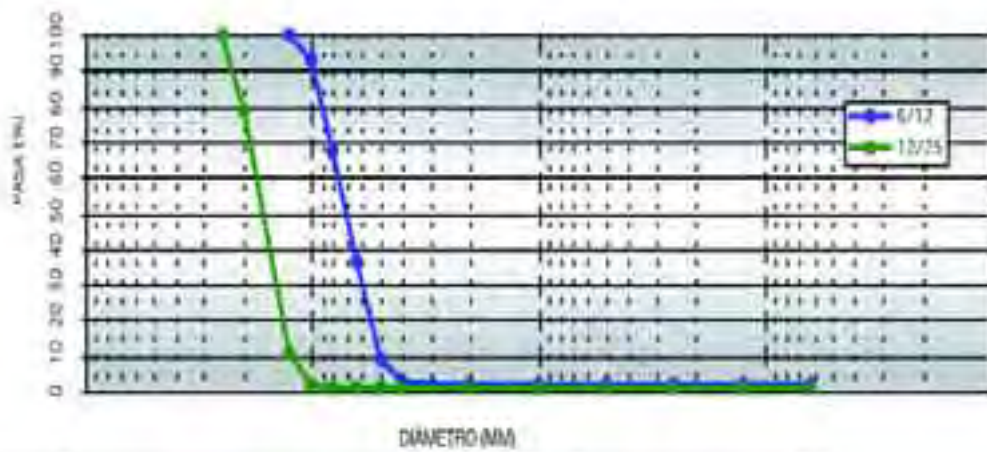
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LINE-EN-933-1:98 CALIZO

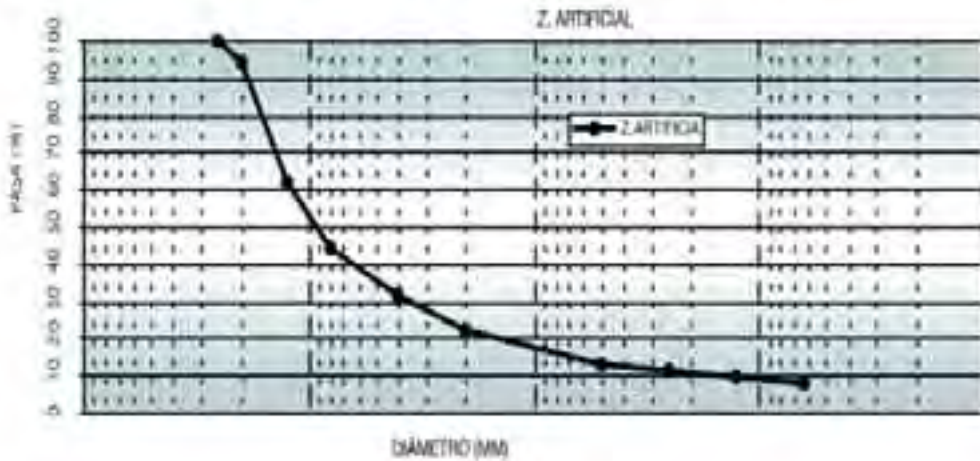
TAMIZ LINE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	8	6.3	5	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063
0/4												100	99	70	48	35	26	19	14.3



TAMIZ LINE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	8	6.3	5	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063
6/12								100	93	67	36	8	3	2	2	2	2	2	1.8
12/25						100	79	31	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.8



TAMIZ LINE (mm)	83	50	40	25	20	12.5	8	4	2	0.5	0.25	0.125	0.063		
Z. ARTIFICIAL						100	54	62	44	31	22	13	11	9	8





## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	91	5	3	<1	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es inferior al 1 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) nos da el siguiente resultado: únicamente aparecen trazas de clorita con escaso grado de cristalización.

### Estudio por Microscopia de polarización, luz transmitida

Bioesparita arenosa con abundante microfauna de foraminíferos, algas y pequeños braquiópodos cementados por barro micrítico. Los componentes esenciales de la muestra son calcita, dolomita y cuarzo, con una acusada gradación de tamaño de grano, siendo más elevado en los rellenos mineralizados de pequeñas fisuras que surcan la muestra. Los cristales de cuarzo detrítico son xenomorfos. La muestra presenta una débil impregnación de óxidos de hierro y titanio tanto en fisuras como sobre los granos de carbonato y restos fósiles totalmente epigenizados. Se observan también pequeñas zonas de carácter micrítico envueltas por calcita de mayor tamaño de grano. En conjunto la característica más relevante de la bioesparita es la acusada heterometría de grano.

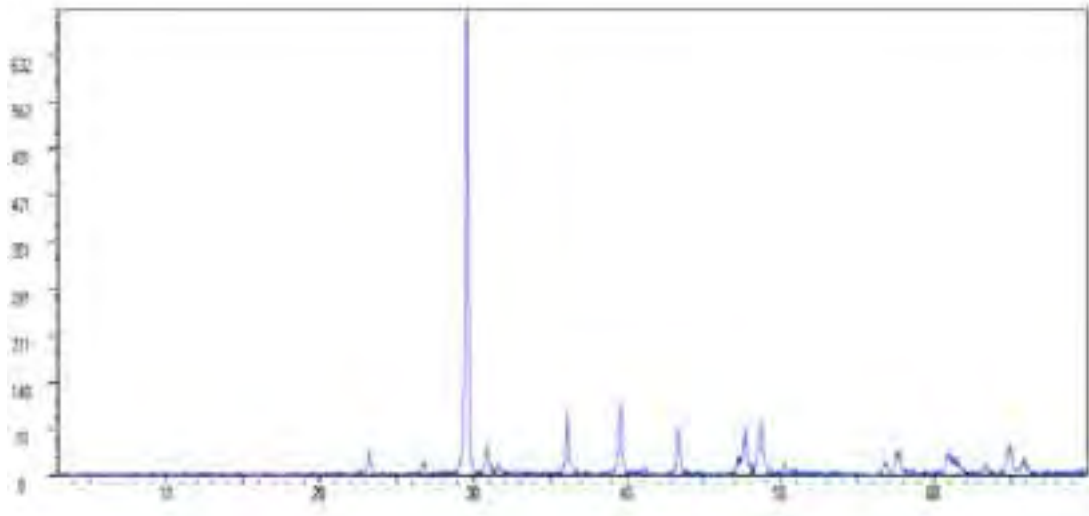
### Análisis Químico

Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.05	1.73	0.76	2.98	0.08	0.10	0.02	0.00	51.60	0.13	0.00	0.48

Muestra	Cl - ( ppm)	S ( ppm)
0/4	177.67	400

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% <2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
0.8	2.1	2.5	3.4	91.2

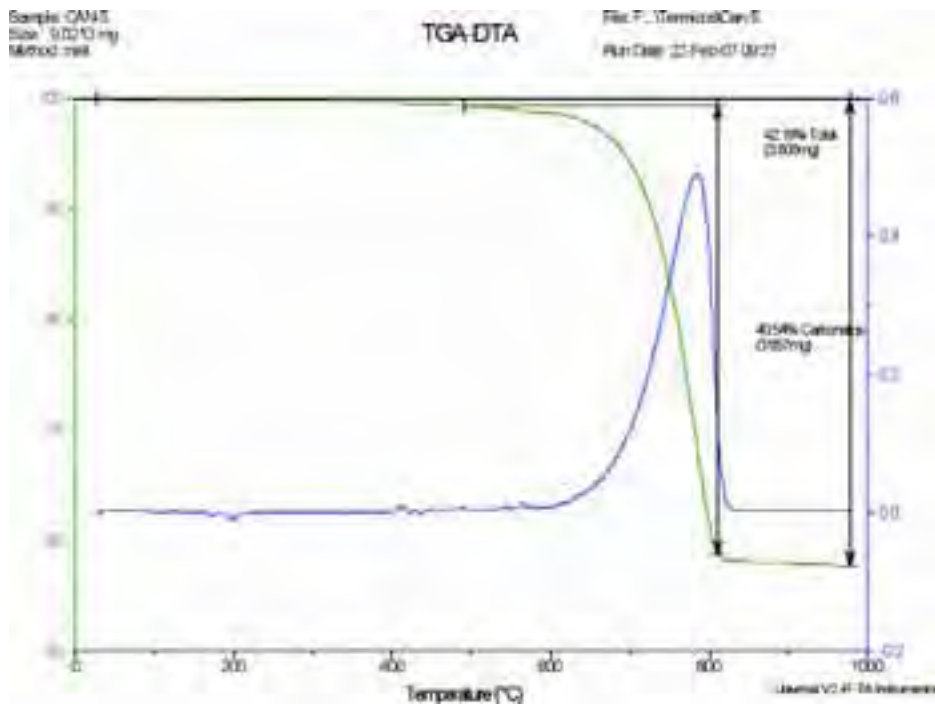


**DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Caliza.

**Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire**

% Total	42.19
% Carbonatos (800 °C)	40.54



Fr 0/4. Caliza.





0103 LOS TRES SANTOS

 Región de Murcia	<b>CABEZO NEGRO</b>		CLAVE FICHA:
			<b>0201</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: PÓRFIDOS DEL  
MEDITERRÁNEO, S.A.  
TELÉFONO: 968 434004 968 434001  
DIRECCIÓN: BARRANCO MOLAX /S/N.  
TÉRMINO MUN.:ABARÁN  
PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE  
POTENCIA  
RECUBRIMIENTO  
COEF. APROVECH. 80%  
RESERVAS 2.820.000 m<sup>3</sup>  
PRODUCCIÓN 2.000 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN CABEZO NEGRO  
HOJA 1:50.000 (891) 26 - 55 CIEZA  
COORD. UTM X: 641.000; Y: 4.231.650  
PROVINCIA MURCIA  
TÉRMINO MUN. 02 ABARÁN  
PARAJE RAMBLA DEL MORO – BARRANCO MOLAX

### PRODUCTOS

ARENA 00/03 00/06 03/06  
GRAVAS 06/12 12/19 19/25  
ZAHORRA NATURAL; SvB BALASTO; BALASTO HOMOLOGADO TIPO "1"

### TRATAMIENTO

Arranque mediante bulldozer y escarificación. El producto es sometido a cribado y triturado-clasificado. La planta de tratamiento está compuesta por 1 machacadora, 3 molinos de cono, 5 cribas vibrantes, 15 cintas transformadoras y 10 tolvas de carga.

### MARCAO CE

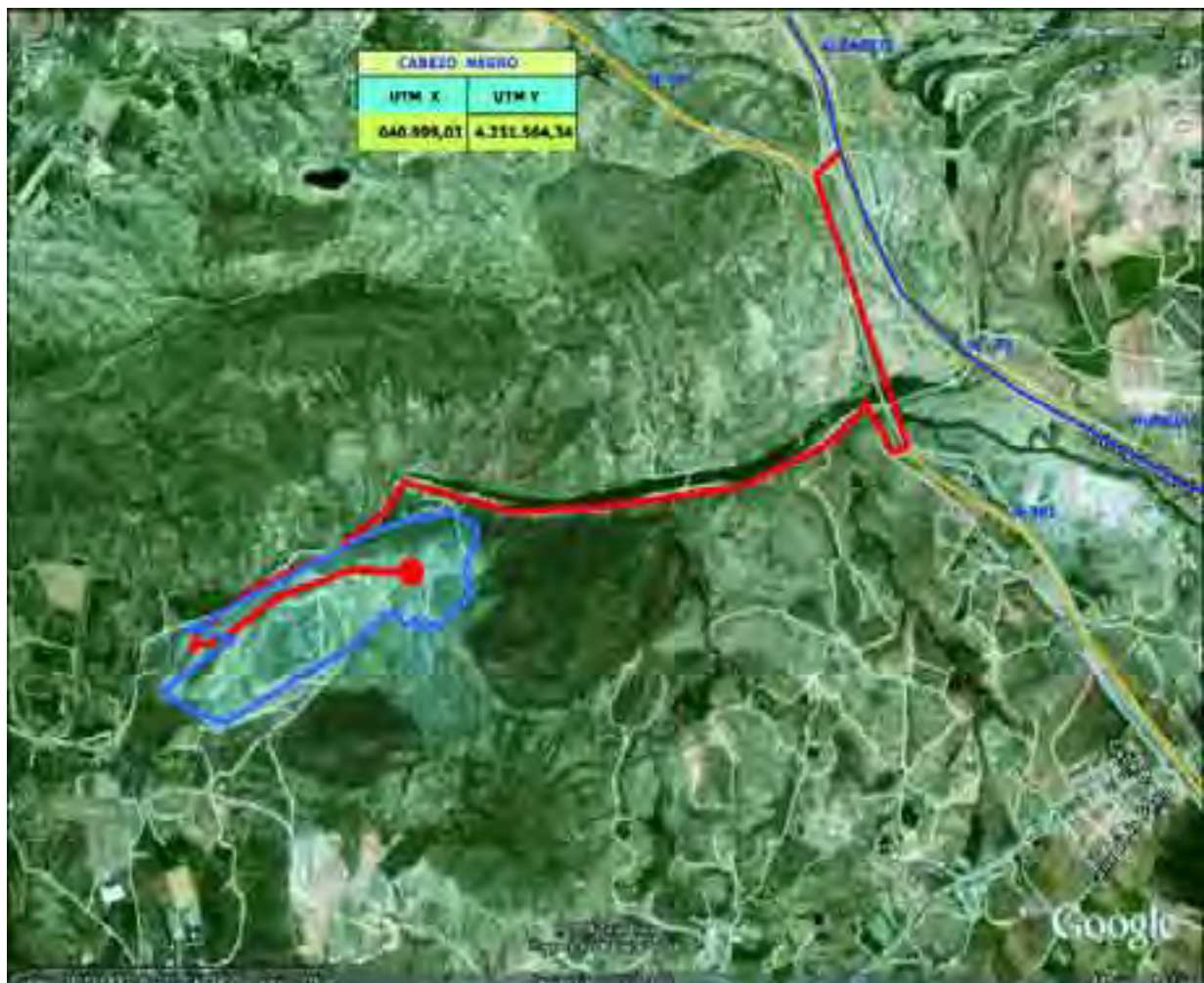
0/4; 0/6; 0/8; 2/6; 6/12; 12/20; 16/32 UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas  
31,5/50 UNE EN 13450 Balastos



La cantera “**Cabezo Negro**” se encuentra a 1 Km. al noreste de la población de Abarán, entre el Cerro del Morrón al norte y la Loma de Jaimero al sur, en uno de los cerros situados al sur del barranco del Moro. Se accede por la autovía Murcia-Madrid, salida Abarán, se continua por la antigua carretera nacional y pasado el restaurante El Moro, se baja a la rambla, y continuando por ella se llega a la cantera.

La explotación se sitúa en la Zona Subbética y dentro de ésta en el Subbético Externo. El toponímico de Cabezo Negro viene condicionado porque está constituido por ofitas de color gris-verde oscuro, de aspecto masivo, con abundantes diaclasas subverticales de dirección E-O. Presentan una naturaleza extrusiva y se localiza en la intersección de dos fallas de carácter regional que condicionan el cauce del río Segura: una la de Calasparra-Cieza, de dirección E-O y otra la de Cieza-Blanca, de dirección NO-SE. El hecho de estar rodeado de afloramientos triásicos, no implica que se trate de rocas subvolcánicas interestratificadas (éstas últimas también existen hacia el Sur y Este): la geomorfología elipsoidal y el diaclasado subvertical apoyarían el carácter extrusivo.

La explotación se presenta en único frente de 215 m de longitud dividido en 3 bancos de 15 m de altura máxima cada uno, de dirección aproximada noreste. El arranque se lleva a cabo mediante escarificación y empuje por bulldozer.

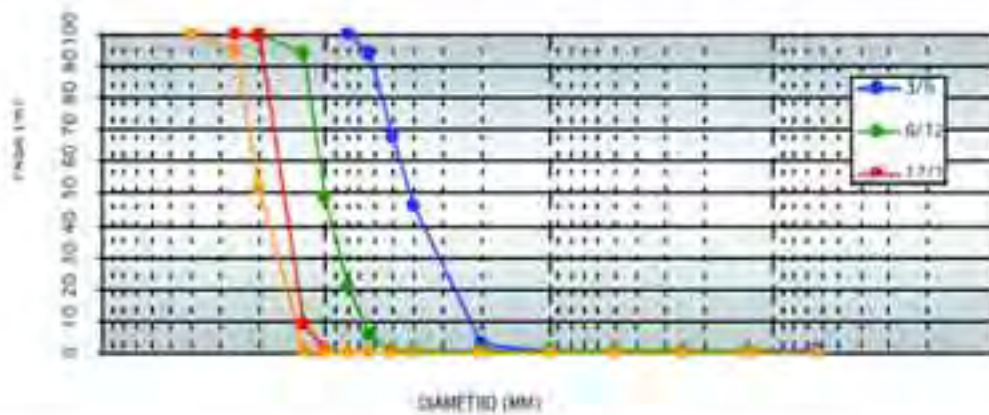


CANTERA: PORFIDOS DEL MEDITERRANEO			
TIPO DE ARIDO: PORFIDOS			
ARIDOS GRUESOS	3/6	6/12	NORMA
Absorción de agua (%).	1,56	1,15	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coefficiente de forma.	0,11	0,24	UNE-7238:71
Coefficiente de forma.	12	18	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	1,0	0,3	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	14	15	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,6	0,43	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	-	0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,02	0,01	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,02	0,01	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,7	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,8	2,84	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,84	2,87	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,93	2,93	
Absorción (%)	1,50	1,09	
ARIDOS GRUESOS	12/18	19/25	NORMA
Absorción de agua (%).	0,92	0,85	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coefficiente de forma.	0,22	0,25	UNE-7238:71
Coefficiente de forma.	11	12	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	0,1	0,2	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	14	12	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,15	0,41	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	0,0	0,0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,00	0,00	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,01	0,01	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,88	2,87	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,91	2,89	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,95	2,93	
Absorción (%)	0,82	0,71	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.		> 95	NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.		14	UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval		10	UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.		97,8	NLT-313:87
FRACCIÓN TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)		1	UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.		-	NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)		100	UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.		no	NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.		24	UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.		22	UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).		22	UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.		15	UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima	2,38	
	Hoptima	6	

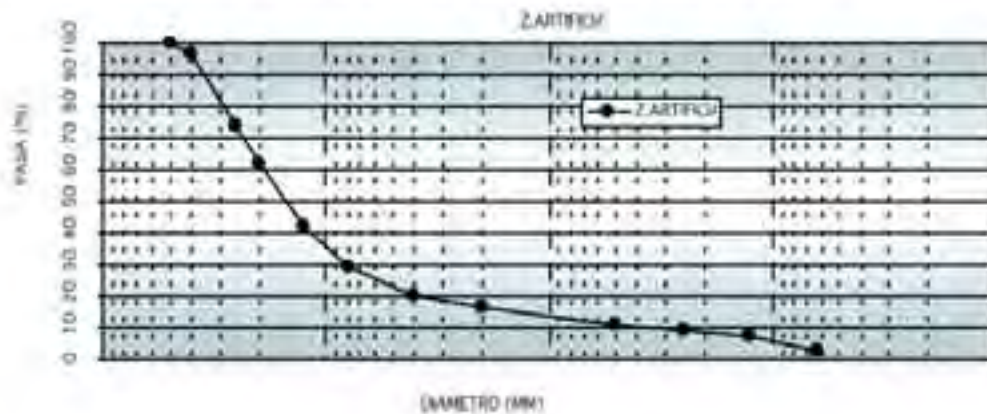
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1-98

TAMIZ LINE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
3/6										100	84	88	48	3	1	1	1	1	1
6/12						100	94	49	21	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,3
12/18					100	99	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
18/25				100	95	51	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4



TAMIZ LINE (mm)	63	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,5	0,25	0,125	0,063
Z ARTIFICIAL	100	96	74	62	42	28	20	16	11	8	7	3	



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Anfíbol	% Feldespatos	% Piroxenos
0/4	0	0	15	20	10	35	20

### Mineralogía de arcillas

La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) nos da el siguiente resultado: la fracción arcilla esta constituida por Clorita y Mica mal cristalizada, también aparecen Anfíboles dentro de esta fracción. Por otro lado la fracción granulométrica inferior menor de 2 mm es inferior al 10%.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida

Pórfido diabásico con textura ofítica definida por grandes cristales de plagioclasa cálcica envueltos por otros de piroxeno o de anfíbol. Frecuentes intercrecimientos simplectíticos de cuarzo y feldespato potásico en huecos de la trama definida por la plagioclasa. Biotita cloritizada de coloración pardo-amarillenta con marcado pleocroismo en esos tonos. También aparecen algunos granos aislados de cuarzo de origen más tardío. El piroxeno es de tipo augítico, con fuerte relieve y exfoliación en dos sistemas perpendiculares en las secciones basales. Biáxico positivo.

Toda la muestra presenta una importante diseminación primaria de óxidos de hierro y titanio, especialmente magnetita, ilmenita y hematites, algunos bastante alterados.

Asimismo, algunos cristales de plagioclasa aparecen bastante alterados debido a un proceso de saussuritización que da lugar a la formación de minerales secundarios como clorita, epidota y calcita.

### Análisis Químico

Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0.4	1.88	4.25	12.14	43.85	0.15	0.17	0.16	0.78	8.68	0.86	0.83	11.84

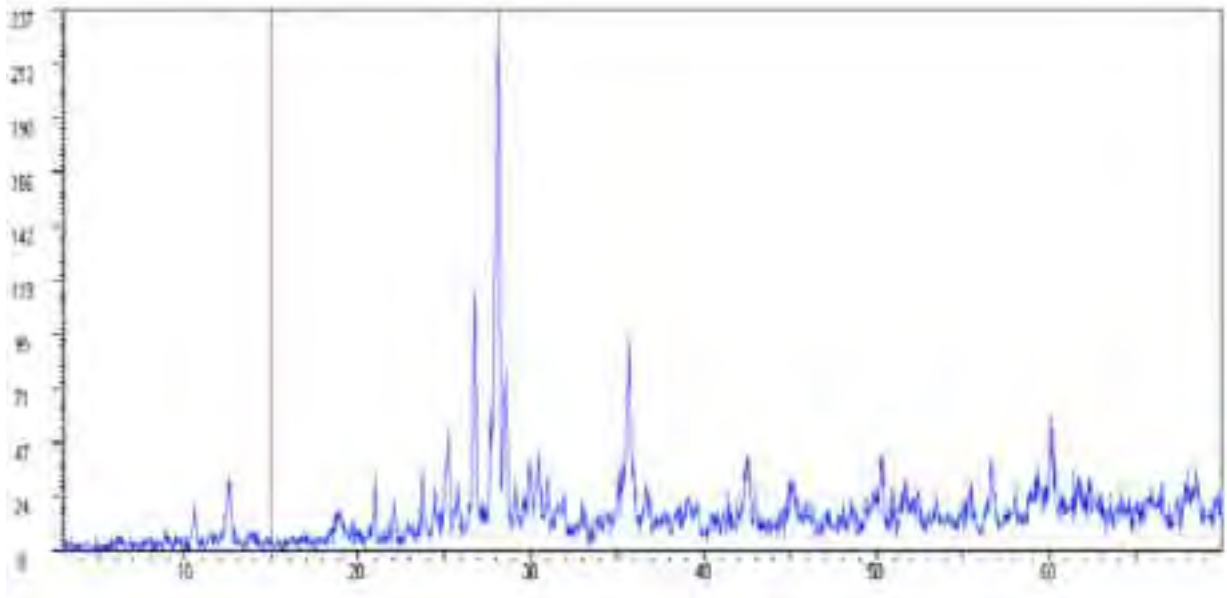
Muestra	Cl - ( ppm)	S ( ppm)
0/6	95.44	451

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
4.7	10.4	4.6	15.7	64.6



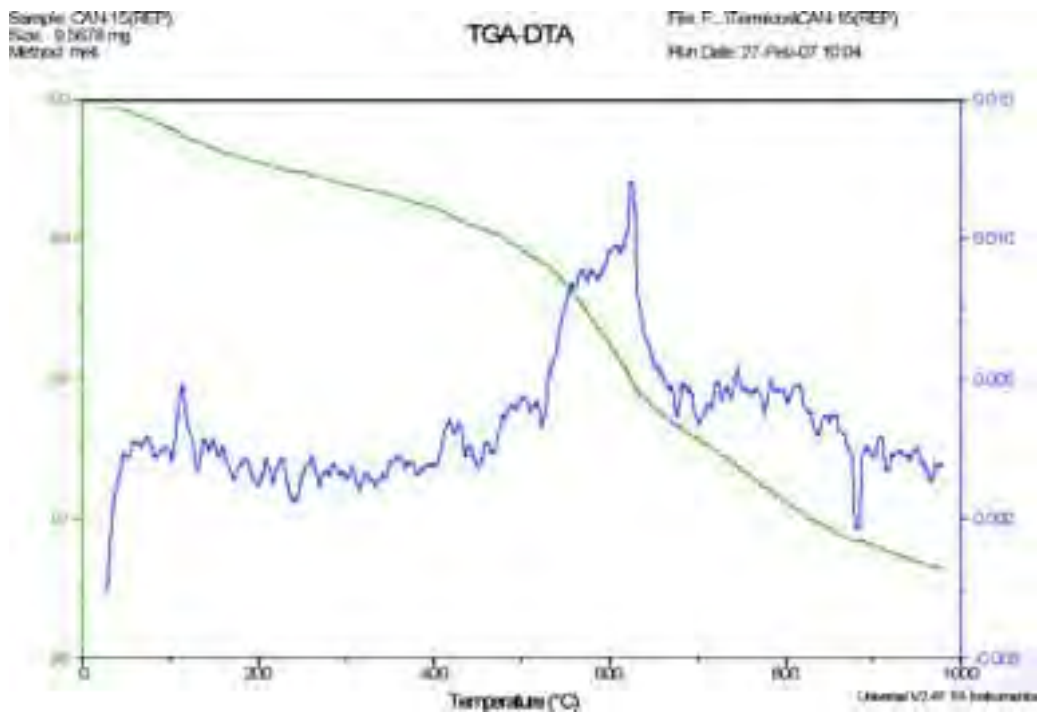
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X.. Pórfido.

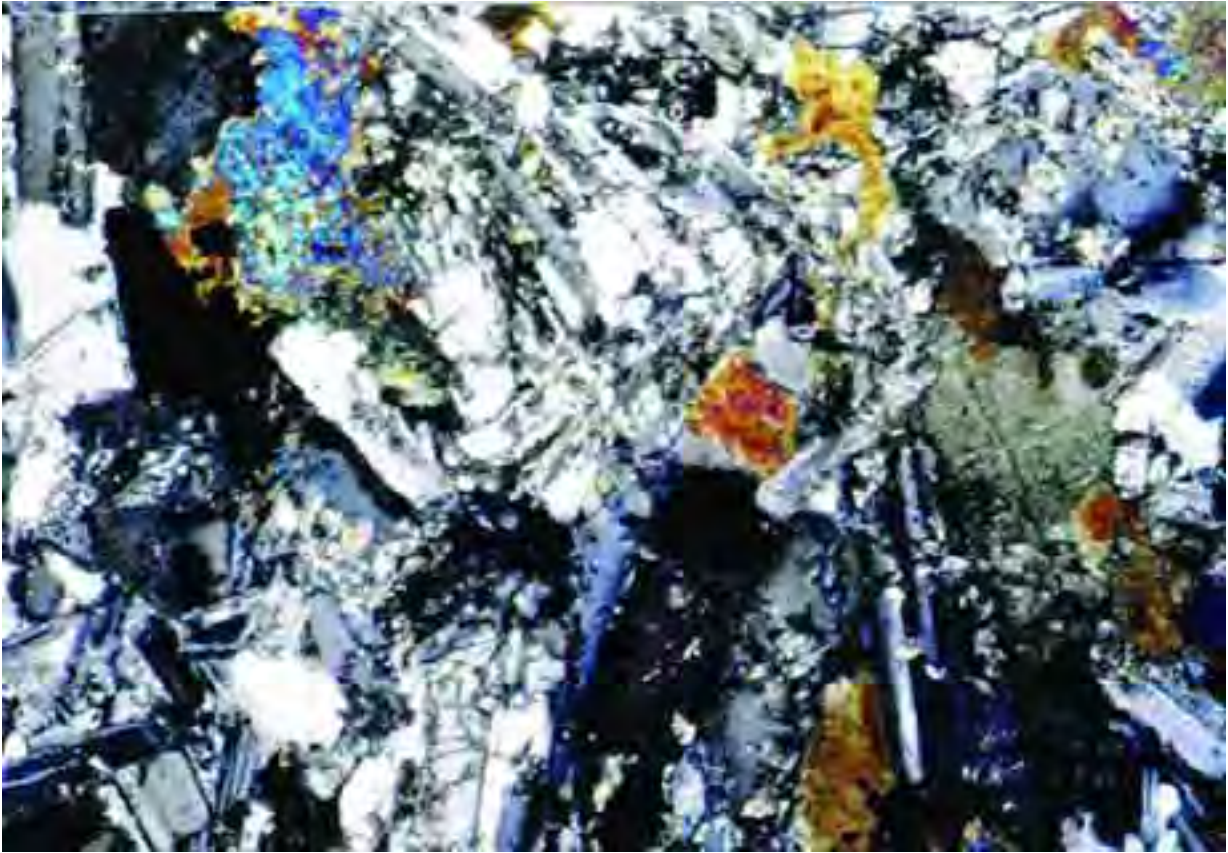
### Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	42.19
---------	-------



Fr 0/4. Pórfido.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Pórfido. Polarizadores cruzados.







0201 CABEZO NEGRO

 Región de Murcia	<h2>EL COTO</h2>		CLAVE FICHA:
			<b>0204</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: CHM ARIMED, S.L.  
 TELÉFONO: 965145205  
 DIRECCIÓN: RAMBLA MÉNDEZ NÚÑEZ, 40, 3º  
 TÉRMINO MUN.: ALICANTE  
 PROVINCIA.: ALICANTE

### EXPLOTACIÓN

FRENTE:	100 m.
POTENCIA:	60 m
RECUBRIMIENTO:	0
COEF. APROVECH.:	80 %
RESERVAS:	500.000 m <sup>3</sup>
PRODUCCIÓN:	1.500 tn/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN: EL COTO  
 HOJA 1:50.000: 891  
 COORD. UTM: X: 640.648    Y: 4.231.332  
 PROVINCIA: MURCIA  
 TÉRMINO MUN.: ABARÁN  
 PARAJE: CABEZO NEGRO

### PRODUCTOS

GRAVAS: 4/12, 12/20, 16/32

### TRATAMIENTO

El arranque se realiza con explosivo.  
 El material se transporta a la planta de tratamiento para su trituración y cribado (planta compuesta por una machacadora primaria, otra secundaria, tres molinos y un ciclón).

### MARCADO CE

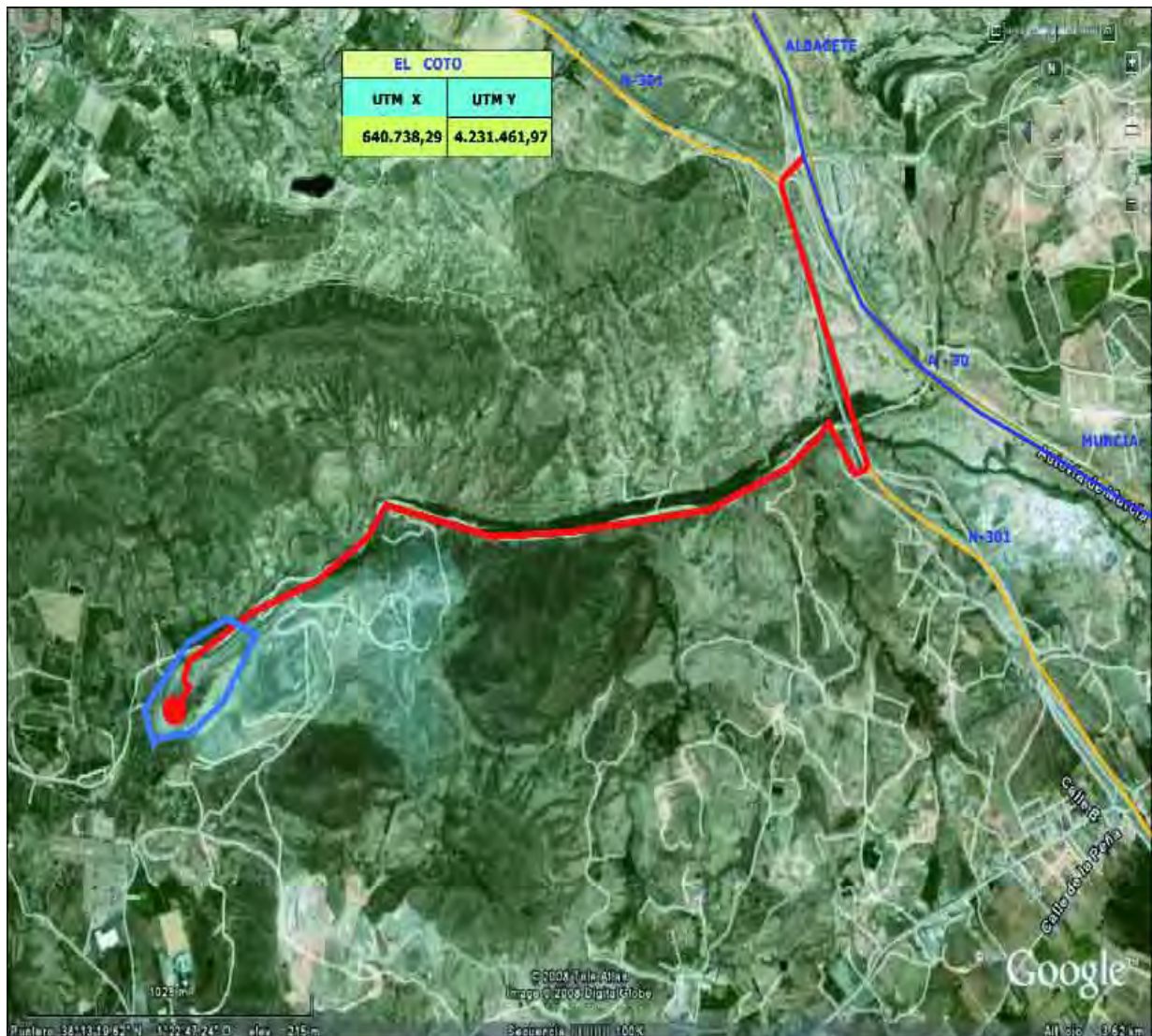
4/12; 12/20, 16/32                      UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas



La cantera “Coto” se ubica a unos 800 m de distancia de la ciudad de Abarán, en el cerro Cabezos Negros, al sur de la rambla del Moro. Se accede circulando por la autovía de Madrid, salida Abarán. Seguir en dirección a Cieza, y al bajar la cuesta girar a la izquierda y pasar bajo el puente de la rambla, y tras recorrer un km se llega a la cantera.

Geológicamente nos encontramos en el frente septentrional del manto de corrimiento subbético, cuya suela lubricante está constituida fundamentalmente por materiales triásicos, tales como: arcillas versicolores y yesos (Keuper), areniscas (Bundsandstein) y calizas dolomíticas (Muschelkalk); además de rocas volcánicas (ofitas).

En esta cantera se extraen ofitas de un pequeño afloramiento elipsoidal, cuyo eje mayor tiene una dirección de NE-SW. Esta roca está afectada por numerosas fracturas, predominado las de N 60 E y buzamiento 60 ° hacia el Norte. Dicho afloramiento volcánico está rodeado de arcillas abigarradas con yeso del Keuper y areniscas rojas del Bundsandstein.

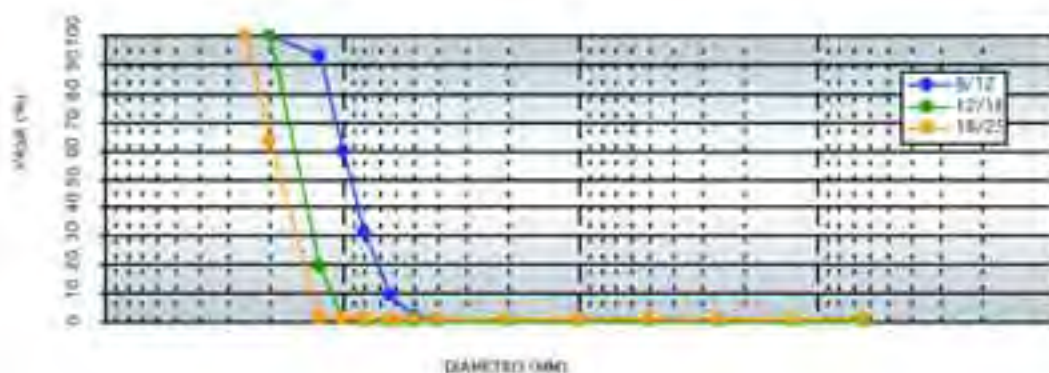


CANTERA:		CHM ABARAN: EL COTO.			
TIPO DE ARIDO: PORFIDOS		PORFIDOS			
ARIDOS GRUESOS		6/12	12/18	18/25	NORMA
Absorción de agua (%).		0,99	0,85	0,75	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).		100	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.		0,22	0,25	0,29	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.		23	13	11	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)		0,5	0,1	0,7	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.		14	11	11	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)		0,56	0,14	0,49	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)		0	0	0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)		0,0	0,0	0,0	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)		0,0	0,0	0,0	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)		0,0	0,0	0,5	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino					
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,86	2,88	2,87	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,89	2,9	2,89	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,95	2,95	2,93	
Absorción (%)		0,96	0,81	0,69	
<b>FRACCIÓN GRUESA</b>					<b>NORMA</b>
Adhesividad a los ligantes bituminosos.		> 95			NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.		14			UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval		9			UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.		98,5			NLT-313:87
<b>FRACCION TODO UNO</b>					
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)		2			UNE-EN-1367-2:99

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

TAMIZ LINE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	3	2	1	0,75	0,63	0,5	
6/12							100	83	60	31	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0,3
12/18							100	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
18/25						100	63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2





## Mineralogía

Muestra	% Clorita	% Mica	% Cuarzo	% Plagioclasa	% Piroxeno	% Anfíbol	% Calcita
3/6	23	2	3	52	5	4	1

### Mineralogía de arcillas

La fracción de granulometría menor de 2  $\mu$ m es inferior al 1 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (Acético 0.3M) da Illita como único componente.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida.

Diabasa porfídica con textura ofítica definida por cristales maclados y zonados de labradorita que engloban a piroxenos rómbicos y monoclinicos. Los componentes esenciales son plagioclasa cálcica, diópsido, augita, biotita, clorita, olivino magnésico (forsterita) y algo cuarzo epigenético. La roca contiene una importante disseminación primaria de magnetita e ilmenita, parcialmente transformada en leucóxeno. La plagioclasa ha sufrido una alteración parcial a epidota, calcita y prehnita, que ocupan pequeños intersticios en la trama.

### Análisis Químico

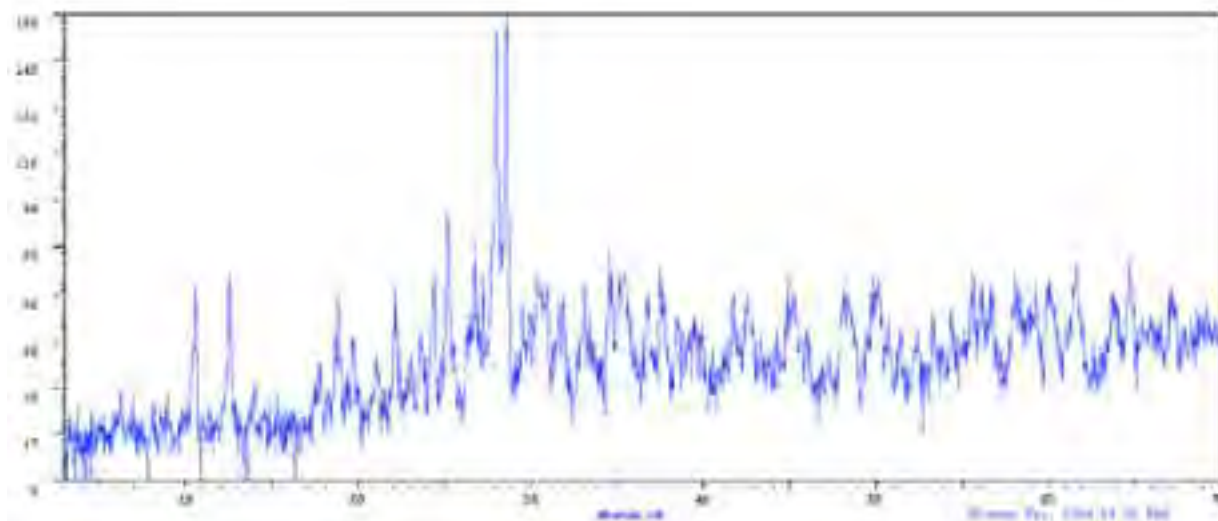
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
3/6	3.98	3.81	17.57	51.51	0	0	0	0.88	8.12	1.06	0.17	12.51

Muestra	Cl – ( ppm)	S ( ppm)
3/6	79	400

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
17.0	12.3	4.2	26.0	40.5

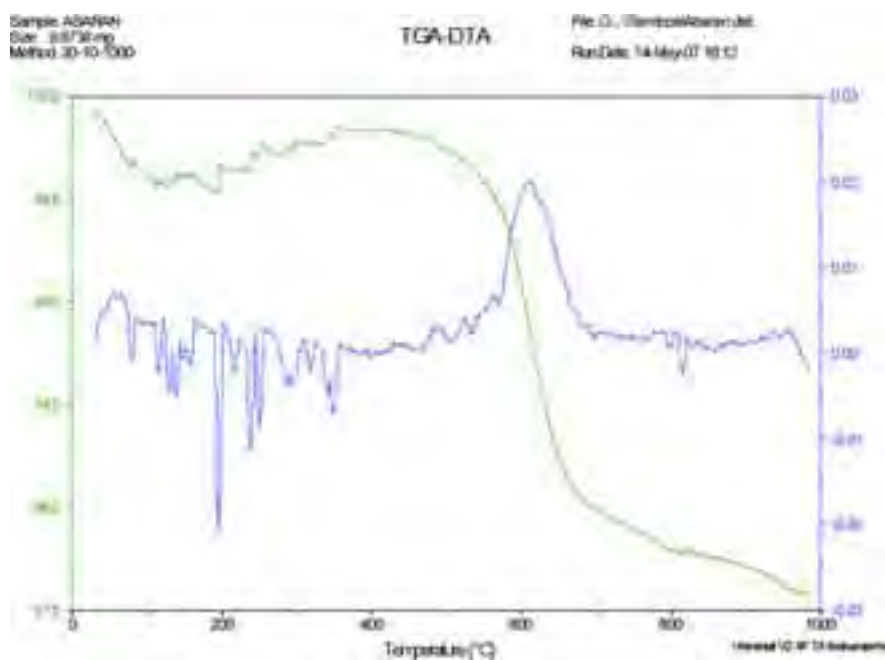
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



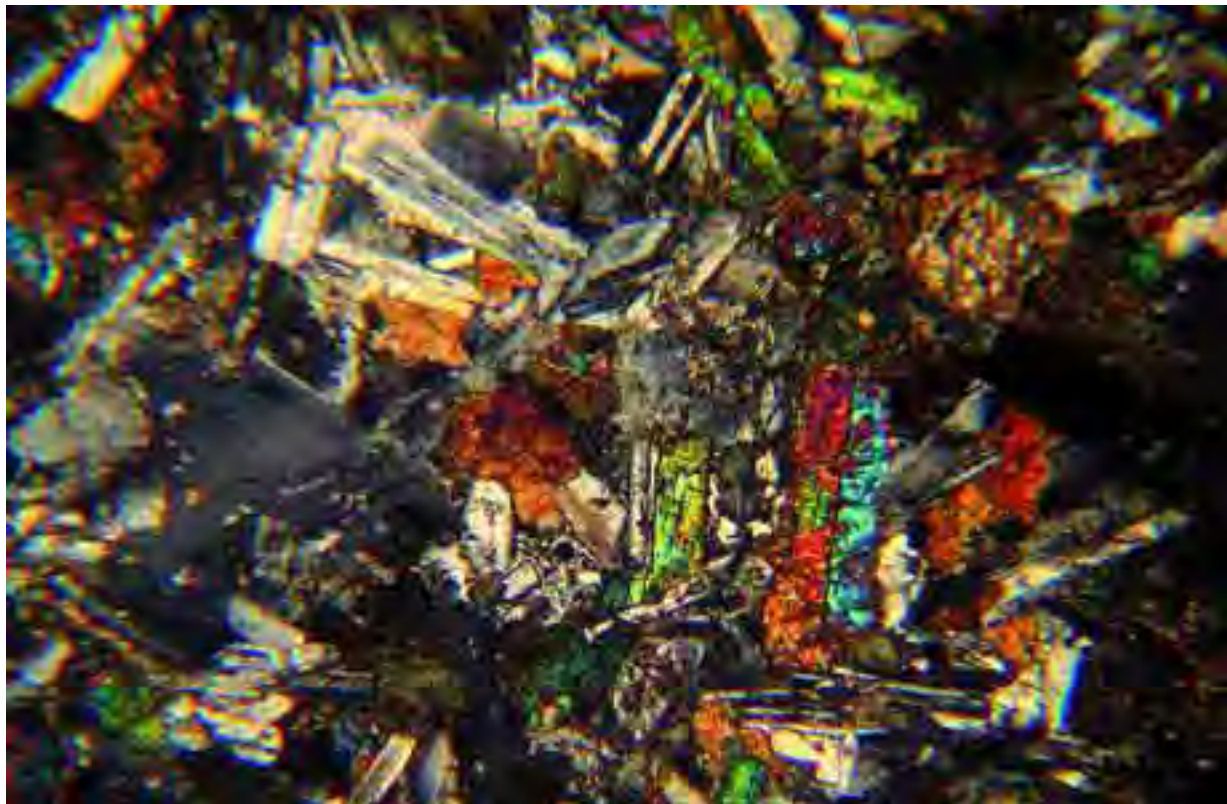
Fr 3/6. Diagrama de la fracción de rayos X. Pórfido.

## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencias realizadas en aire

% Total	2.48
% (800 °C)	2.48



Fr 3/6. Pórfido.



Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Pórfido. Polarizadores cruzados.



 Región de Murcia	<h1>CALICOTO</h1>		CLAVE FICHA:
			<b>0205</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: CHM ARIMED, S.L.  
 TELÉFONO: 965145205  
 DIRECCIÓN: RAMBLA MÉNDEZ NÚÑEZ, 40, 3º  
 TÉRMINO MUN.: ALICANTE  
 PROVINCIA.: ALICANTE

### EXPLOTACIÓN

FRENTE: 150 m.  
 POTENCIA: 60 m.  
 RECUBRIMIENTO: 0,3 m.  
 COEF. APROVECH.: 85 %  
 RESERVAS: 1.000.000 m<sup>3</sup>  
 PRODUCCIÓN: 2.000 tn/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN: CALICOTO  
 HOJA 1:50.000: 891  
 COORD. UTM: X. 641.165 Y: 4.230.849  
 PROVINCIA: MURCIA  
 TÉRMINO MUN.: ABARÁN  
 PARAJE: LOMA JALMERO

### PRODUCTOS

ARENA: 0/4  
 GRAVAS: 4/12, 12/20, 16/32  
 ZAHORRA: 0/20

### TRATAMIENTO

El arranque se realiza de manera alterna con Bulldozer y explosivo.  
 El material se transporta a la planta de tratamiento para su trituración y cribado

### MARCADO CE

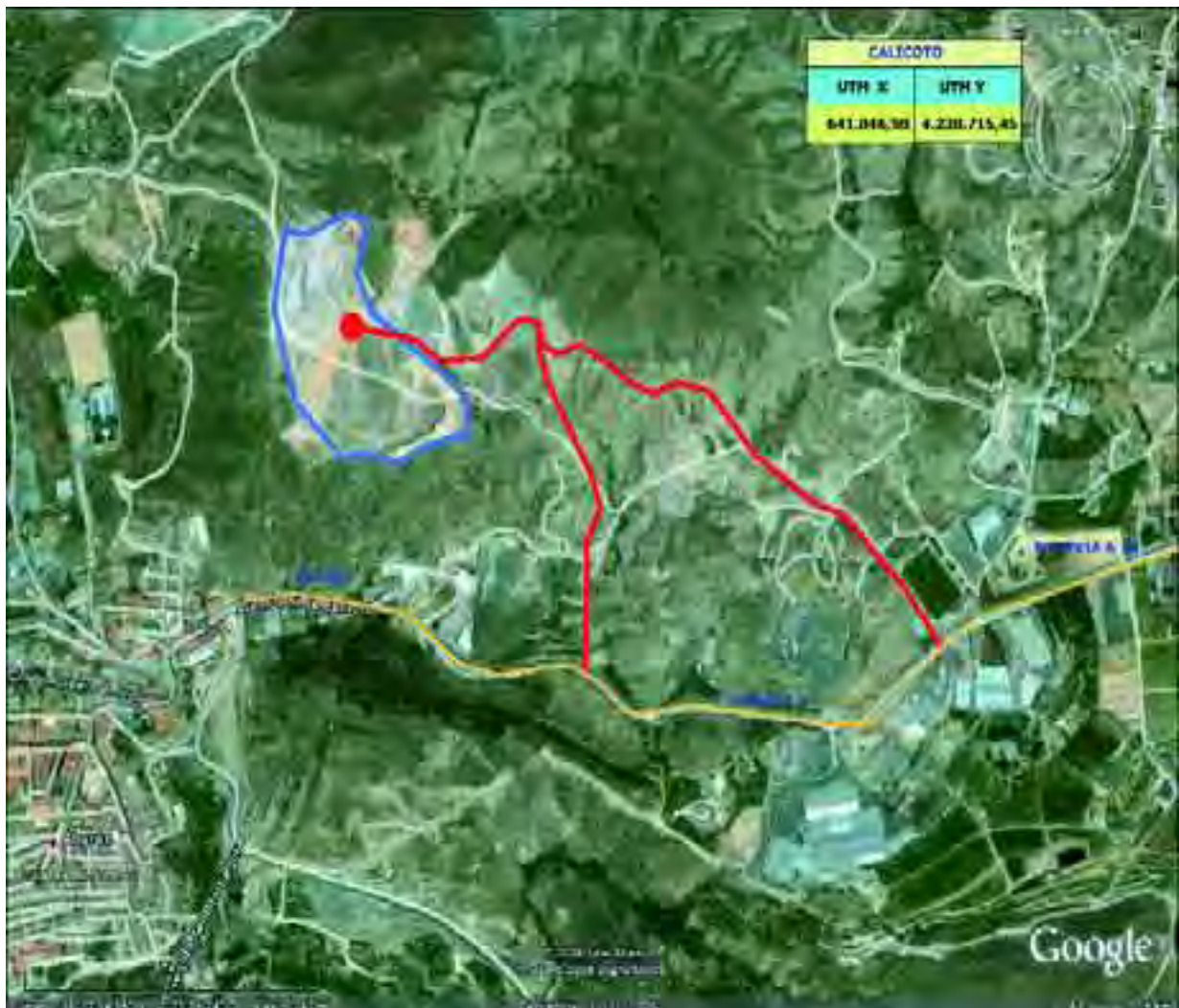
0/4; 4/12; 12/20, 16/32	UNE EN 12620 Hormigones
0/4; 4/12; 12/20; 16/32; 20/40	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas
0/20	UNE EN 13242 Capas Granulares



La cantera “**Calicoto**” se ubica a unos 500 m de distancia de la ciudad de Abarán, en la Loma Jalmero. Se accede circulando por la carretera que desde Abarán se dirige a la Estación de Blanca; frente a la estación de servicio sale un camino que llega a la cantera.

Geológicamente nos encontramos en el frente septentrional del manto de corrimiento subbético, cuya suela lubricante está constituida fundamentalmente por materiales triásicos, tales como: arcillas versicolores y yesos (Keuper), areniscas (Bundsandstein) y calizas dolomíticas (Muschelkalk); además de rocas volcánicas (ofitas).

Las rocas extraídas pertenecen a calizas dolomíticas negras del Muschelkalk, cuyos estratos subhorizontales buzcan 15-20° hacia el Sur. Se trata de calizas tableadas de 0,1 m de espesor máximo, muy fracturadas, mediante fallas subverticales de dirección N-S. En el centro de la explotación, y en su parte superior, existe una “montera” discordante de caliche, con disposición de sinclinal, cuyo espesor máximo en su núcleo es de 2 m.



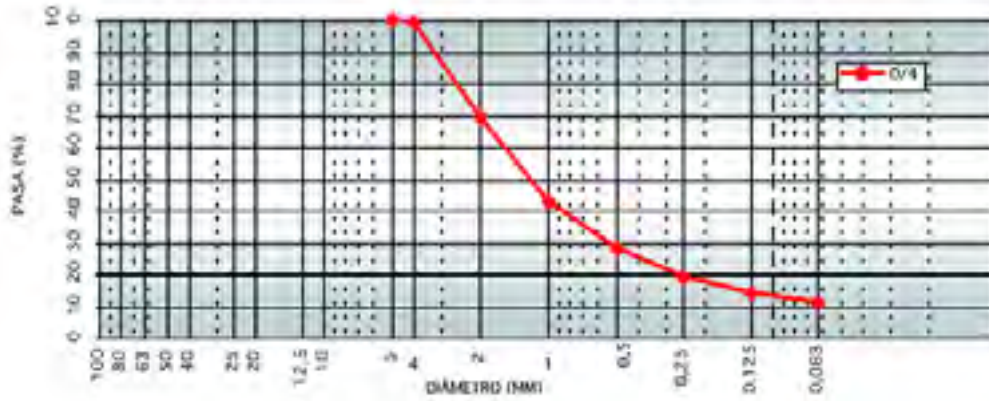


CANTERA:		CHM ABARAN: CALICOTO.			
TIPO DE ARIDO: CALIZOS					
FINOS		0/4			NORMA
Absorción de agua (%).		1,52			UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.		22			UNE-83115:89
Contenido de finos (%).		6,3			UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).		1,28			UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).		1,5			UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).		3			UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.		77			UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.		76			UNE-83131:90
Equivalente de arena (Anexo A).		72			UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.		no			UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).		0,01			UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).		0,5			UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)		20,38			UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)		0,01			UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorción del árido fino					
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,58			
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,61			UNE-EN-1097-6:01
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,67			
Absorción (%)		1,24			
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).		9			NLT-355:93
ARIDOS GRUESOS		6/12	12/18	18/25	NORMA
Absorción de agua (%).					UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).		100	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.		0,24	0,2	0,24	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.		29	19	8	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)		11	0,7	0,4	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.		20	14	9	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)		0,93	0,95	0,42	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)		3,48	4,17	0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)		0,00	0,00	0,00	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)		0,00	0,00	0,00	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)		0,0	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino					
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,63	2,63	2,6	
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,65	2,66	2,62	UNE-EN-1097-6:01
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )		2,7	2,7	2,66	
Absorción (%)		1,11	0,95	0,86	
FRACCIÓN GRUESA					NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.		> 95			NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.		27			UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval		15			UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.		97,5			NLT-313:87
FRACCIÓN TODO UNO					
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)		2			UNE-EN-1367-2:99
FILLER					NORMA
Densidad aparente en tolueno.		0,712			NLT-176:92
ZAHORRA					NORMA
Caras de fractura. (%)					UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.					NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.					UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.					UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).					UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.					UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado		Dmaxima Hoptima			UNE 103501:94

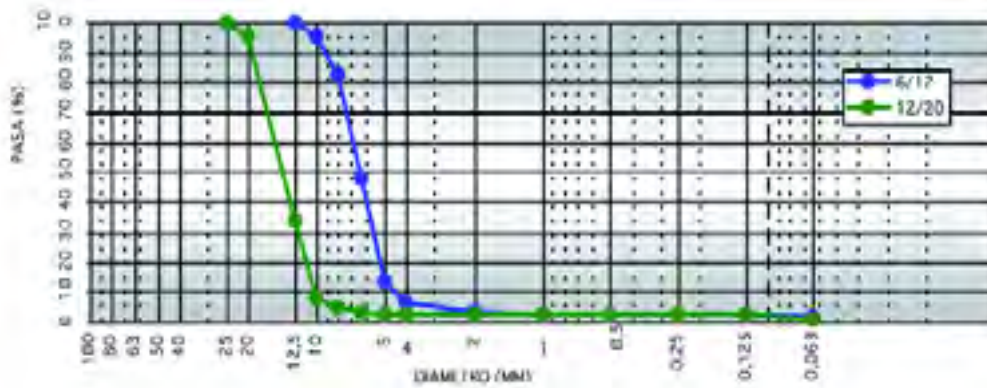
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
D/4														100	99	70	43	28	19	14	11,2



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	
6/12								100	95	83	48	13	6	3	2	2	2	2	2	1,5
12/20						100	95	34	8	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1,1



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	82.3	4.0	13.7	0	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es superior al 10 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) da Illita mal cristalizada.

### Estudio por Microscopia de polarización, luz transmitida

La matriz es microcristalina y sobre ella se disponen los cristales de calcita, en su mayor parte maclados. También aparecen cristales granudos de dolomita, que se diferencia del otro carbonato por la posición de los planos de macla, que en este caso son paralelos a la diagonal menor del romboedro de exfoliación. El cuarzo detrítico se encuentra en proporción superior al 5 % y aparece en granos angulosos con gran dispersión de tamaño (entre 40 y 200  $\mu\text{m}$ ), a veces incluido en los cristales de los carbonatos. La caliza presenta una débil diseminación de menas metálicas primarias y una impregnación de óxidos y oxi-hidróxidos de hierro, sobre todo goethita, tanto en los cristales de calcita y dolomita como a lo largo de fisuras y bordes de grano.

### Análisis Químico

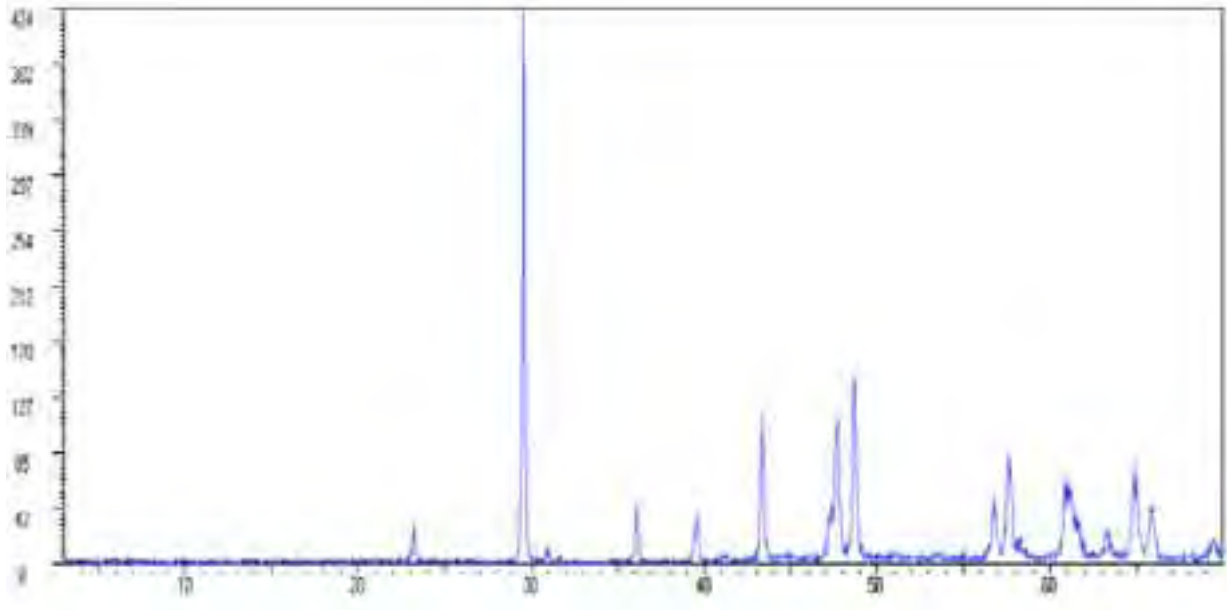
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.03	0.82	0.67	1.55	0.05	0.08	0.02	0.17	52.00	0.00	0.06	0.33

Muestra	Cl – (ppm)	S (ppm)
0/4	25.49	320

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
12.5	23.0	2.8	14.8	45.9

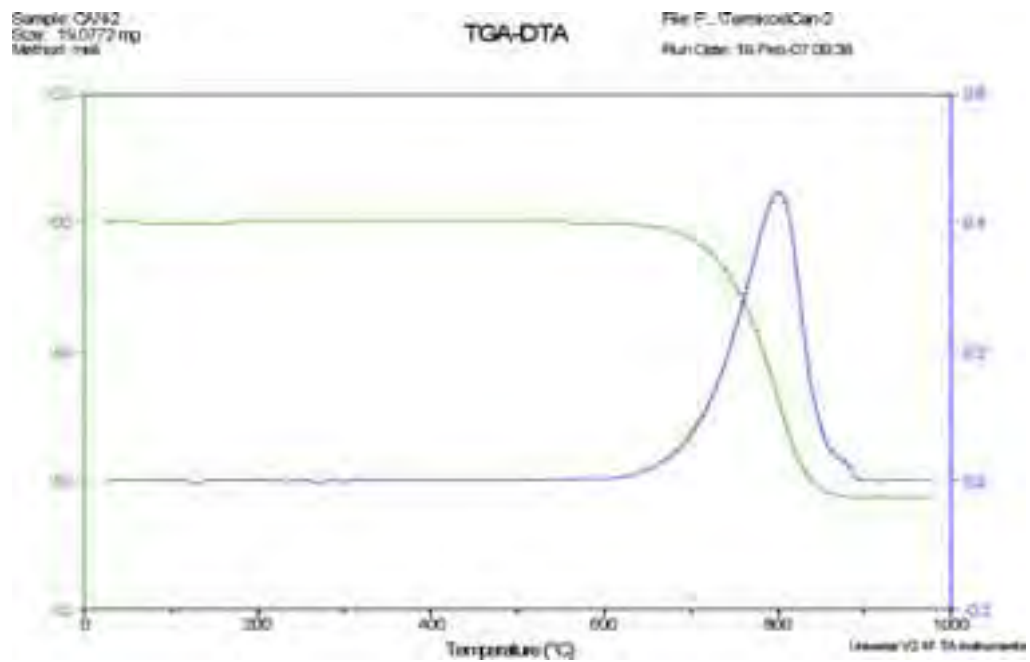
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Caliza.

## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	42.67
% Carbonatos (800 °C)	40.86



Fr 0/4. Caliza.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Caliza. Polarizadores cruzados.







0205 CALICOTO

 Región de Murcia	<h2>CARRASCOY I</h2>	 Porfidos Internacionales de Alhama, S.L.	CLAVE FICHA:
			<b>0801</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: PÓRFIDOS INTERNACIONALES  
 DE ALHAMA  
 TELÉFONO: 968 685 534  
 DIRECCIÓN: Ctra. Fortuna – Murcia, km.12  
 TÉRMINO MUN.: FORTUNA  
 PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	Único
POTENCIA	200 metros
RECUBRIMIENTO	0.5 metros
COEF. APROVECH.	95%
RESERVAS	4.000.000 m <sup>3</sup>
PRODUCCIÓN	

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	CARRASCOY I
HOJA 1:50.000	(954) 26-38 TOTANA
COORD. UTM	X: 646.912; Y: 4.186.464
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	FUENTE ÁLAMO
PARAJE	LA SOLANA

### PRODUCTOS

ARENA	0/3
GRAVAS	3/6 6/12 12/18 18/25
BALASTO	35/60

Los productos se destinan principalmente a la fabricación de aglomerado asfáltico y para bases y sub-bases de líneas ferroviarias.

### TRATAMIENTO

El arranque se realiza mediante voladura.  
 El producto es sometido a triturado y cribado-clasificado.

### MARCADO CE

5/11, 6/12; 12/20; 16/22(22,4)	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas
31,5/63	UNE EN 13450 Balasto

La cantera “**Carrascoy I**” se encuentra a unos 8 Km. al sureste de la población de Alhama de Murcia, en las estribaciones suroccidentales de la sierra de Carrascoy, y más concretamente en el denominado Cerro Negro, situado en la Solana de esta sierra. Se accede por la carretera de Cartagena-Alhama; en el cruce con la de Mazarrón-Murcia se toma la dirección de esta última y a unos 1750 m se encuentra un cartel que indica “Costera de Alhama”; siguiendo el camino se llega a la explotación.

La cantera se sitúa en la Unidad de Romero del Complejo Alpujárride, en una explotación dividida en 2 bancos, de dirección aproximada Norte-Sur, realizándose el arranque mediante perforación y voladuras.

Los materiales que se extraen son ofitas, clasificadas como diabasas, muy fracturadas, con diaclasas verticales y horizontales. Estas se encuentran interestratificadas en la Unidad de Romero, y en su base afloran calcoesquistos.

En el límite occidental de la cantera se observa, de arriba abajo, los siguientes materiales: dolomías grises, de dirección N-S y buzamiento 15-20°-E, muy carstificadas; filitas amarillentas y rojizas y diabasas. Lateralmente, hacia el Norte, se encuentra una falla de dirección N-70°, de desgarre dextral, que pone en contacto los materiales anteriores con el Mioceno.





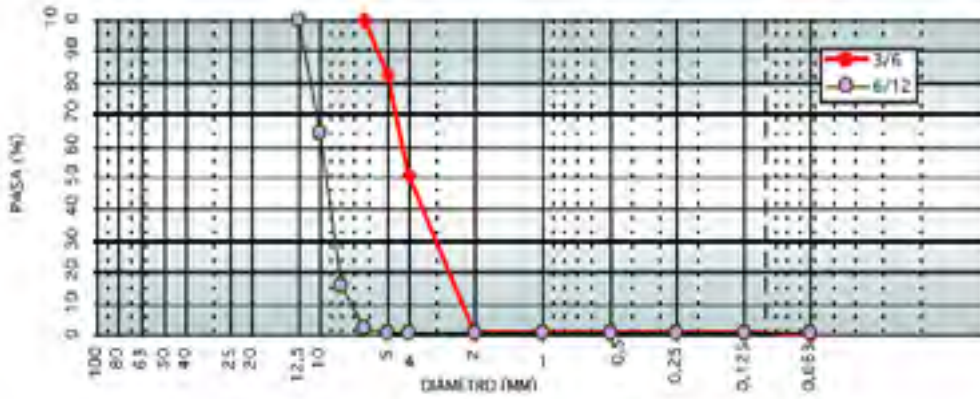
CANTERA: PORFIDOS INTERNACIONALES ALHAMA: CARRASCOY I.			
TIPO DE ARIDO: PORFIDOS			
ARIDOS GRUESOS	3/6	6/12	NORMA
Absorción de agua (%).	2,65	1,66	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,1	0,31	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	19	4	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	0,5	0,3	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	19	5	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,46	0,42	NLT-172:86
Partículas blandas (%)		0,0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,02	0,02	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,03	0,02	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,75	2,83	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,82	2,87	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,96	2,95	
Absorción (%)	2,55	1,46	
ARIDOS GRUESOS	12/18	19/25	NORMA
Absorción de agua (%).	1,35	1,05	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,29	0,31	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	6	10	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	0,4	0,1	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	4	6	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,46	0,49	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	0,0	0,0	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,02	0,02	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,01	0,02	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,84	2,87	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,87	2,9	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,95	2,96	
Absorción (%)	1,33	0,99	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.		> 95	NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.		11	UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval		11	UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.		99,5	NLT-313:87
FRACCIÓN TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)		1	UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.		-	NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc) (%).			UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.			NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.			UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.			UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).			UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.			UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	D <sub>maxima</sub>		
	H <sub>optima</sub>		



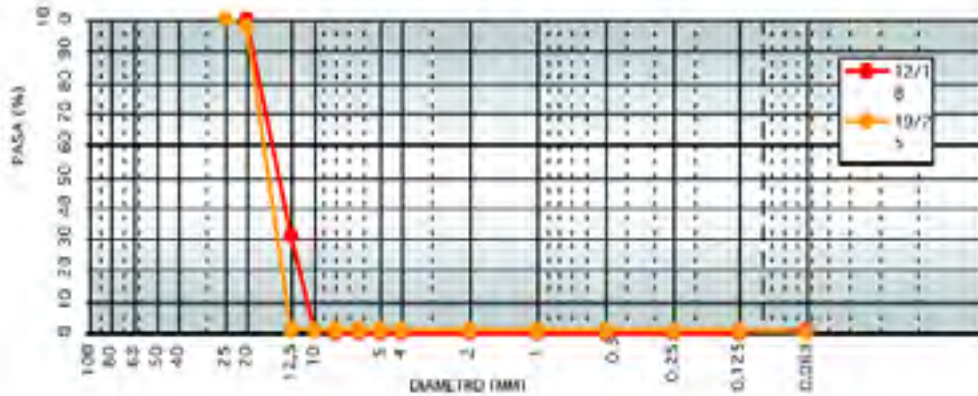
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	
3/6											100	83	51	1	1	1	1	1	1	0,3
6/12								100	64	16	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	
12/18																				0,4
18/25								100	58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Anfíboles	% Feldespatos	% Piroxenos
3/6	0	9	14	11	51	14

### Mineralogía de arcillas

La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) nos da el siguiente resultado: esta constituida por anfíboles, clorita y en forma de trazas mica poco cristalizada.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida

Pórfido diabásico con textura subofítica. Roca intrusiva holocristalina con grandes cristales de plagioclasa cálcica (andesina-labradorita) maclados, algunos zonados con un núcleo más sódico en el interior. Piroxeno de tipo augita diopsídica en pequeños cristales subidiomorfos con exfoliación basal perfecta. También se encuentra anfíbol de tipo actinolita en buena parte cloritizado y biotita con marcado pleocroísmo en tonos pardo-verdosos y pardo-amarillentos igualmente cloritizada. Importante disseminación primaria de óxidos de hierro y titanio, muy alterados. En la trama se advierten también algunos cristales de titanita en secciones subidiomorfas con relieve extremo y elevada birrefringencia.

### Análisis Químico

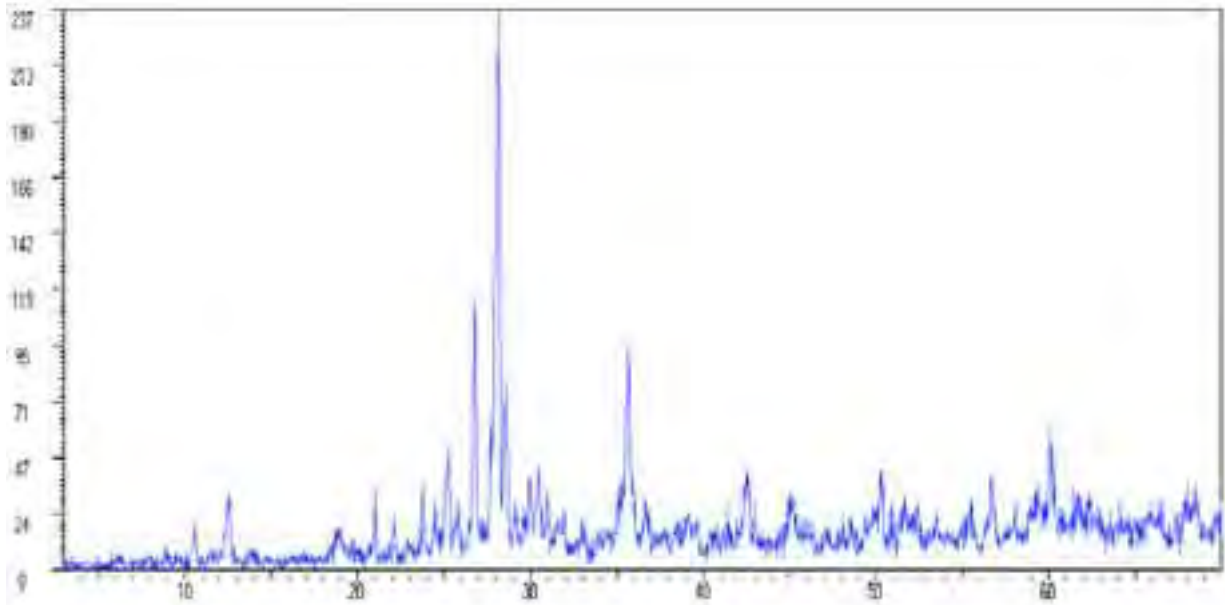
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
3/6	1.66	4.25	14.18	45.21	0.15	0.17	0.16	0.78	8.68	0.86	0.83	9.35

Muestra	Cl – ( ppm)	S ( ppm)
3/6	141	412

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
18.8	11.3	11.4	28.0	30.5

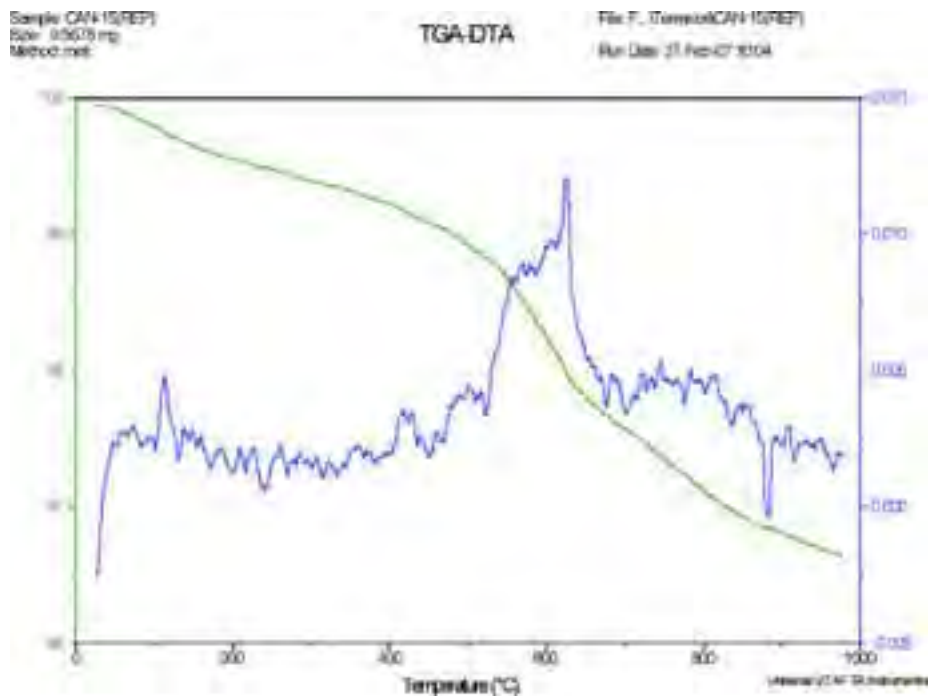
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Pórfido.

## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	
% (1000 °C)	13.0



Fr 0/4. Pórfido.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Pórfido. Polarizadores cruzados.







 Región de Murcia	<b>FULSAN</b>		CLAVE FICHA:
			<b>0802</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: FULSAN, S.A.  
 TELÉFONO: 968 17 42 29    629 06 89 14  
 DIRECCIÓN: Ctra.S.Javier Sucina,km.35.9  
 TÉRMINO MUN.: SAN JAVIER  
 PROVINCIA. MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	250 metros
POTENCIA	120 metros
RECUBRIMIENTO	1 metro
COEF. APROVECH.	75-90%
RESERVAS	Indeterminadas
PRODUCCIÓN	3.400 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	FULSÁN
HOJA 1:50.000	(654) 26-38 TOTANA
COORD. UTM	X: 645.900; Y: 4.187.200
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	ALHAMA DE MURCIA
PARAJE	LAS GAÑUELAS

**PRODUCTOS CALIZOS:** Arenas, gravillas, grava, zahorra artificial y natural para

ARENA	hormigones, aglomerados asfálticos y tratamientos superficiales y gravines
GRAVAS	especiales para colocación de adoquines.
ZAHORRA	PÓRFIDOS: Gravillas para fabricación de aglomerados y tratamientos superficiales.
	FULDRÉN: Arena especial tipo Albero para jardines, campos de fútbol, plazas de toros, etc.

### TRATAMIENTO

El arranque se realiza mediante voladura.  
 El producto es sometido a triturado, cribado-clasificado y lavado de algunos productos.  
 La planta de tratamiento está compuesta por tolva general, cintas transportadoras, molinos, cribado-clasificado y almacenamiento en silos.

### MARCADO CE

0/4, 4/12.5; 4/22.4	UNE EN 12620 Hormigones
4/12.5, 4/22.4	UNE EN 13043 Mezclas Bituminosas
0/4	UNE EN 13139 Morteros
0/2	UNE EN 13242 Capas Granulares
31.50/50	UNE EN 13450 Balasto

La cantera “**Fulsan**” se encuentra a unos 8 Km. al sureste de la población de Alhama de Murcia, en las estribaciones occidentales de la sierra de Carrascoy, y más concretamente en la Solana de esta sierra. Se accede por la carretera de Cartagena-Alhama; en el cruce con la de Mazarrón-Murcia se toma dirección a esta última y a unos 1850 m aparece un indicador de la cantera.

La explotación se sitúa en la Unidad de Romero del Complejo Alpujárride. Se extraen dolomías, ofitas y calcarenitas en una explotación dividida en 5 bancos, de dirección aproximada Norte-Sur, realizándose el arranque mediante perforación y voladuras.

Al Norte, está limitada por un colapso gravitacional motivado por una falla de dirección E-O, que limita las ofitas. En los dos bancos superiores se extraen dolomías grises y crema, muy fracturadas y tableadas, con tramos muy lajeados que presentan una dirección N-S y un buzamiento que oscila entre los 40°-E a techo y los 70°-E en la base. Se observan planos de dirección E-O, rellenos de arcillas de carstificación. Por encima y por debajo de las dolomías hay sendos tramos de calcoesquistos, en posición estratigráfica normal. Las ofitas se encuentran interestratificadas entre la serie Alpujárride, que tiene una dirección N-S y buzamiento 25°-E, estando afectadas por grietas subverticales de dirección N-50°, con mineralizaciones de hierro; en su base se encuentran filitas.

En la parte Oeste de la cantera, donde se extraen los pórfidos, se encuentran encima las calcarenitas amarillentas (tosca) del Mioceno, discordantes, con dirección N-S y buzamiento de 25°-O. Este Mioceno está afectado por fallas de pequeño salto, que van hundiéndolo hacia la depresión.





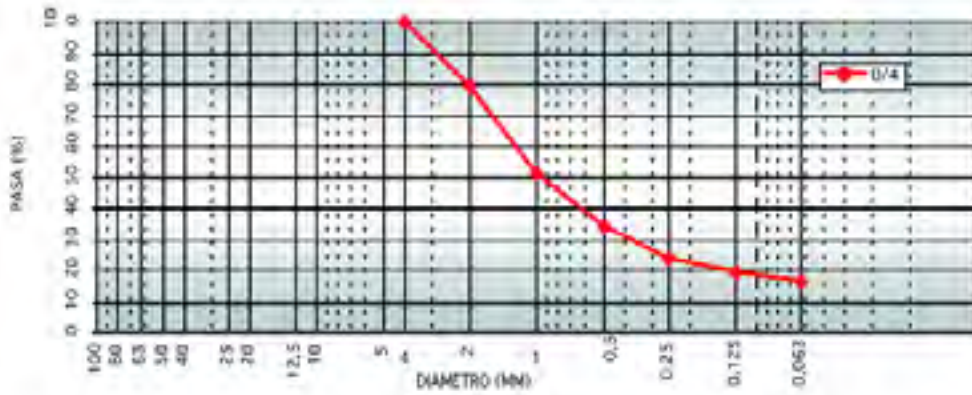
CANTERA:		FULSAN		
TIPO DE ARIDO: CALIZOS				
FINOS		0/4	NORMA	
Absorción de agua (%).		2,12	UNE-83133:90	
Coef. Friabilidad.		27	UNE-83115:89	
Contenido de finos (%).		16	UNE-EN-933-1:98	
Azul de metileno (gr azul:100 gr finos).		0,12	UNE-EN-933-9:99	
Azul de metileno (gr. Azul:Kg de muestra).		0,25	UNE-EN-933-9:99	
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul:Kg de muestra).		0,75	UNE-EN-933-9:99	
Equivalente de arena visual.		73	UNE-83131:90	
Equivalente de arena piston.		71	UNE-83131:90	
Equivalente de arena (Anexo A).		72	UNE-EN-933-8:00	
Materia Organica.		no	UNE-EN-1744-1:99	
Partículas ligeras (%).		0,01	UNE-7244:71	
Terrones de arcilla (%).		0,0	UNE-7133:58	
Coeficiente de Flujo (s)		16,76	UNE-EN-933-6:02	
Contaminante Organicos Ligeros (%)		0,01	UNE-EN-1744-1:99	
Densidad y Absorcion del árido fino			UNE-EN-1097-6:01	
Particulas secas en estufa (rrd) (g:cm3)		2,63		
Particulas sat. sup. seca (rssd) (g:cm3)		2,67		
Aparente de particulas (ra) (g:cm3)		2,74		
Absorcion (%)		1,55		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).		8	NLT-355:93	
ARIDOS GRUESOS		6/12	12/24	NORMA
Absorción de agua (%).				UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).		100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.		0,22	0,23	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.		17	8	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)		1	0,5	UNE-EN-933-1:98
Índice de lasjas.		14	6	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)		0,46	0,38	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)		1,6	1,2	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)		0,01	0,01	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)		0,01	0,01	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)		0,0	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorcion del árido fino				UNE-EN-1097-6:01
Particulas secas en estufa (rrd) (g:cm3)		2,65	2,67	
Particulas sat. sup. seca (rssd) (g:cm3)		2,67	2,68	
Aparente de particulas (ra) (g:cm3)		2,73	2,71	
Absorcion (%)		1,03	0,66	
FRACCIÓN GRUESA				NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.		> 95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.		26		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval		16		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.		98		NLT-313:87
FRACCION TODO UNO				
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)		3		UNE-EN-1367-2:99
FILLER				NORMA
Densidad aparente en tolueno.		0,752		NLT-176:92
ZAHORRA				NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)		100		UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.		no		NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.		29		UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.		44		UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).		61		UNE-EN-933-8:00
Índice de lasjas.		15		UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado				UNE 103501:94
	Dmaxima	2,26		
	Hoptima	6		



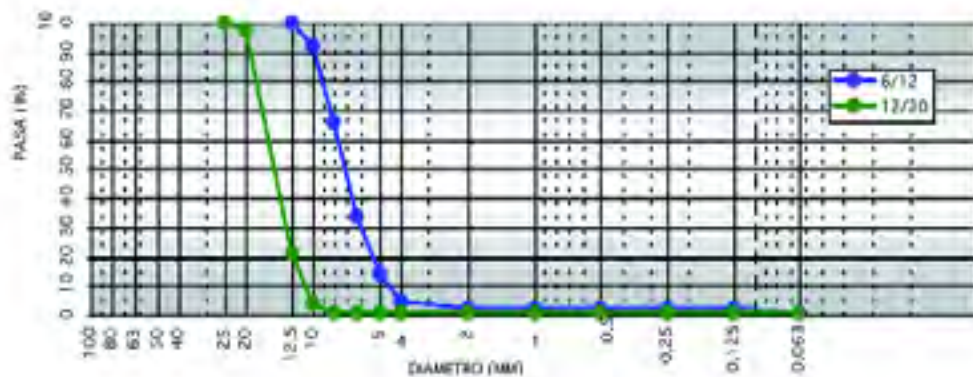
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

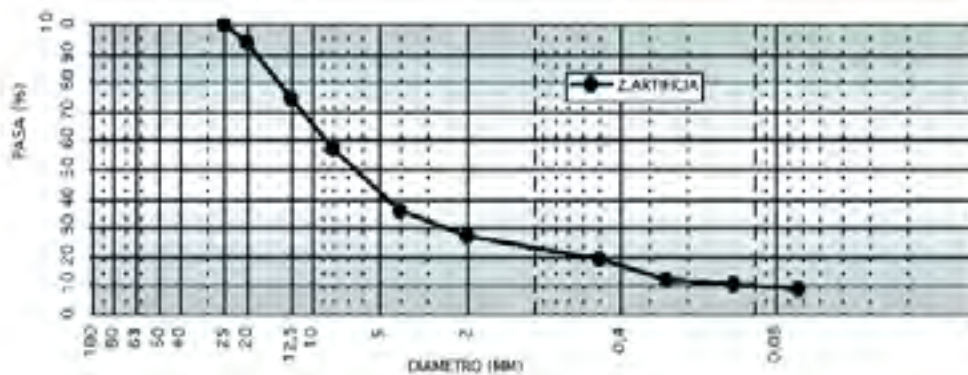
TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
Q/4													100	79	51	34	24	19	16,1



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
6/12								100	92	86	36	14	5	2	2	2	2	2	1,1
12/20						100	98	21	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5



TAMIZ UNE (mm)	63	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,5	0,25	0,125	0,063
Z.ARTIFICIAL				100	94	75	57	36	27	19	12	10	9

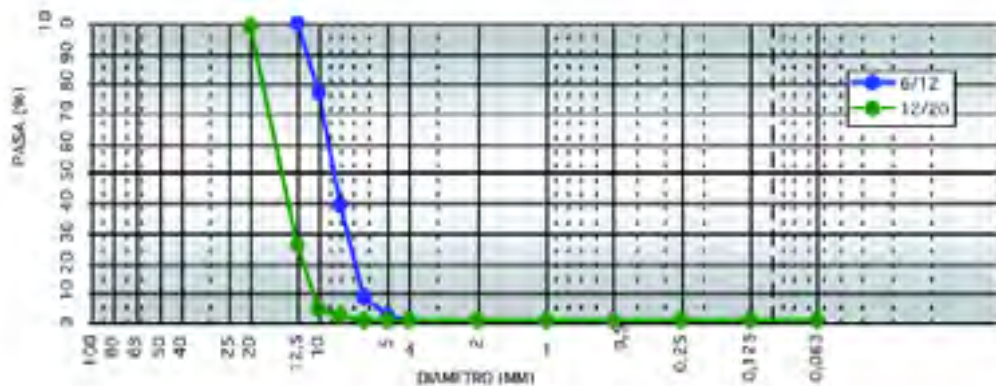


CANTERA:		FULSAN		
TIPO DE ARIDO: PÓRFIDOS				
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/24	NORMA	
Absorción de agua (%).	1,52	1,36	UNE-83134:90	
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99	
Coeficiente de forma.	0,3	0,25	UNE-7238:71	
Coeficiente de forma.	15	9	UNE-EN-933-4:97	
Contenido de finos (%)	0,8	0,7	UNE-EN-933-1:98	
Índice de lasjas.	9	7	UNE-EN-933-3:97	
Limpieza superficial (Anexo C)(%)	0,73	0,58	UNE-EN-146130:00	
Partículas blandas (%)	1,55	4,42	UNE-7134:58	
Partículas ligeras (%)	0,00	0,00	UNE-7244:71	
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00	0,00	UNE-EN-1744-1:99	
Terrones de arcilla (%)	0,0	0,0	UNE-7133:58	
Densidad y Absorción del árido fino				
Partículas secas en estufa ( $r_d$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,82	2,78	UNE-EN-1097-6:01	
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,85	2,82		
Aparente de partículas ( $p_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,94	2,88		
Absorción (%)	1,40	1,31		
FRACCIÓN GRUESA			NORMA	
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	> 95		NLT-166:92	
Desgaste Los Angeles.	14		UNE-EN-1097-2:99	
Desgaste Microdeval	14		UNE-EN-1097-1:99	
Adhesividad mediante placa vialit.	97,8		NLT-313:87	
FRACCIÓN TODO UNO				
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	5		UNE-EN-1367-2:99	

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
6/12								100	77	39	9	2	1	1	1	1	1	1	0,8
12/20							99	26	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,7



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Anfíboles	% Feldespatos
0/4	83.1	1.8	15.1	0	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es superior al 10 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) realizada a la muestra porfídica nos da el siguiente resultado: se trata de Mica bien cristalizada, junto a Anfíboles y trazas de Clorita. En el estudio de la fracción caliza aparece Clorita y filosilicatos a 10 Å mal cristalizados.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida

Caliza esparítica con tamaño de grano muy variable y sin orientación preferencial; algunos cristales son milimétricos mientras que los más frecuentes presentan un tamaño entre 40 y 50  $\mu\text{m}$ . Está atravesada por una red de microfisuras en las que cristaliza calcita con mayor tamaño de grano. La roca contiene una disseminación primaria de menas metálicas, sobre todo pirita en pequeños cristales idiomorfos en secciones pentagonales o hexagonales de 30 a 50  $\mu\text{m}$ , algunos parcialmente oxidados. También se observan concreciones de óxidos y oxi-hidróxidos de hierro en fisuras y junto a pequeñas cavidades de disolución, así como entre los bordes de los cristales de calcita. La porosidad de la roca es elevada debido a procesos tardíos de disolución del carbonato, lo que da lugar a la formación de pequeñas y numerosas cavidades irregulares algunas interconectadas directamente o a través de fisuras y que en buena parte están libres.

### Análisis Químico

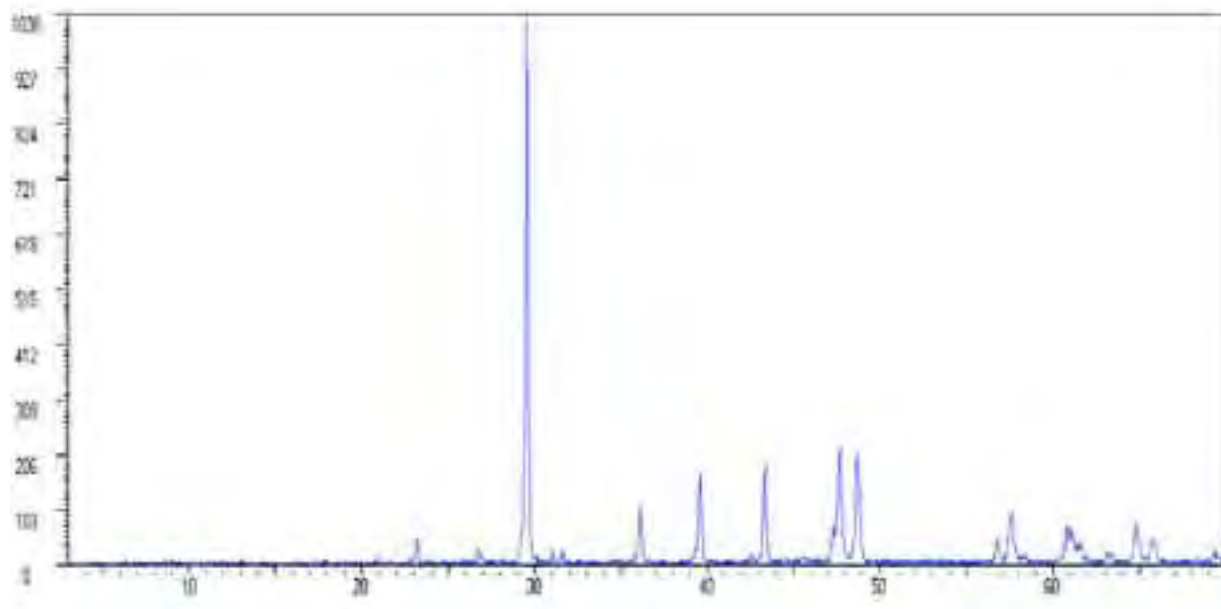
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.05	0.39	1.93	4.66	0.01	0.02	0.01	0.48	49.30	0.12	0.04	1.16

Muestra	Cl – (ppm)	S (ppm)
0/4	47.60	80

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
14.0	35.6	4.1	28.0	18.3

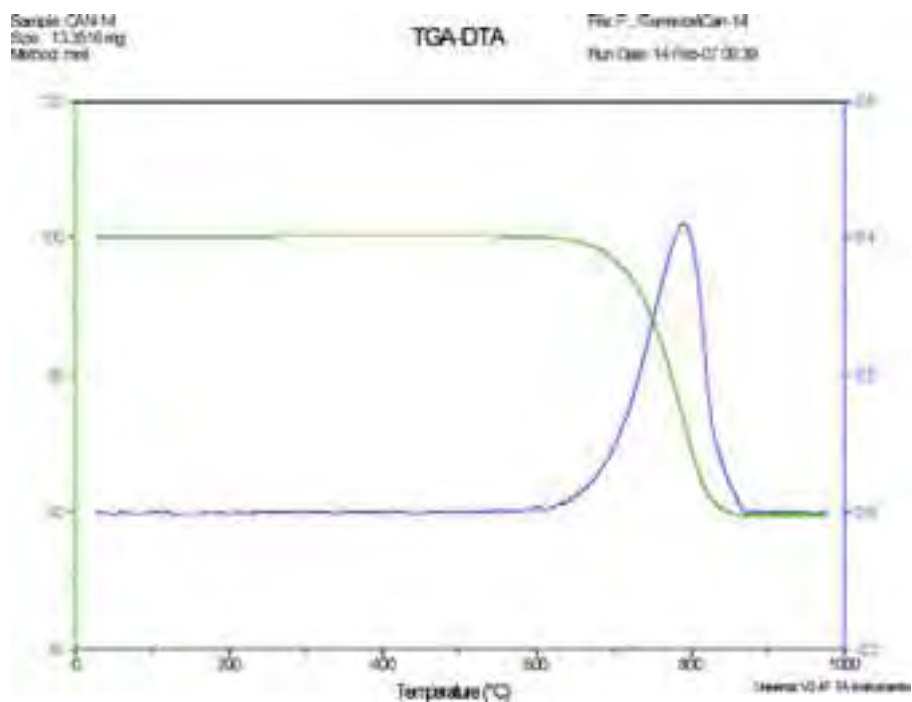
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Caliza.

## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	40.36
% Carbonatos (800 °C)	38.74



Fr 0/4. Caliza.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Caliza. Polarizadores cruzados.

## Mineralogía

Muestra	% Clorita	% Mica	% Cuarzo	% Plagioclasa	% Piroxeno	% Anfíbol	% Calcita
12/18p	26	10	1	39	9	9	4

### Mineralogía de arcillas

La fracción de granulometría menor de 2  $\mu$ m es inferior al 1 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (Acético 0.3M) nos da el siguiente resultado: esta constituida mayoritariamente por Clorita y mica.

### Estudio por Microscopia de polarización, luz transmitida

Diabasa porfídica con textura subofítica definida por fenocristales de feldespato calcosódico que engloban a haces de anfíbol y piroxeno. La roca es holocristalina y con un tamaño de grano muy variable como corresponde a su carácter porfídico. Son muy abundantes los intercrecimientos mirmequiticos de cuarzo y feldespato potásico desarrollados en cavidades delimitadas por haces tabulares de cristales de plagioclasa. El grado de alteración de la muestra es elevado y afecta principalmente a los feldespatos, que en parte se hallan saussuritizados con formación de numerosos minerales secundarios, sobre todo epidota y calcita.

### Análisis Químico

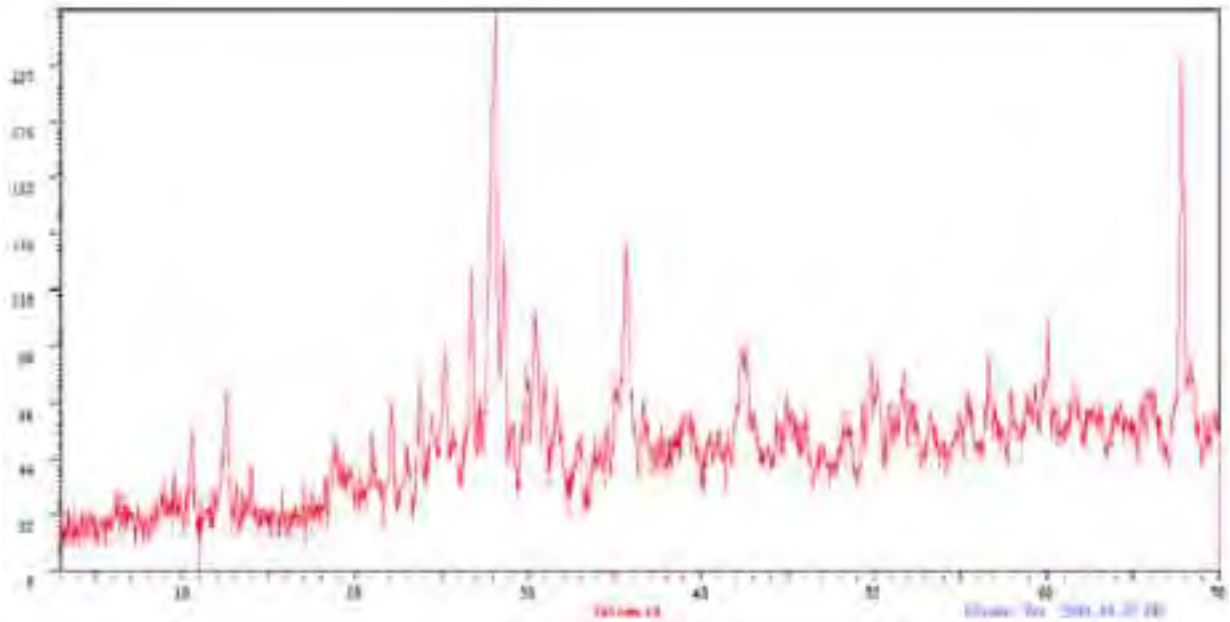
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
12/18p	3.59	4.42	17.81	47.80	0	0	0	0.84	7.17	0.57	0.09	10.99

Muestra	Cl - ( ppm)	S ( ppm)
12/18p	23	183

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
14.0	15.1	6.0	29.9	36.0

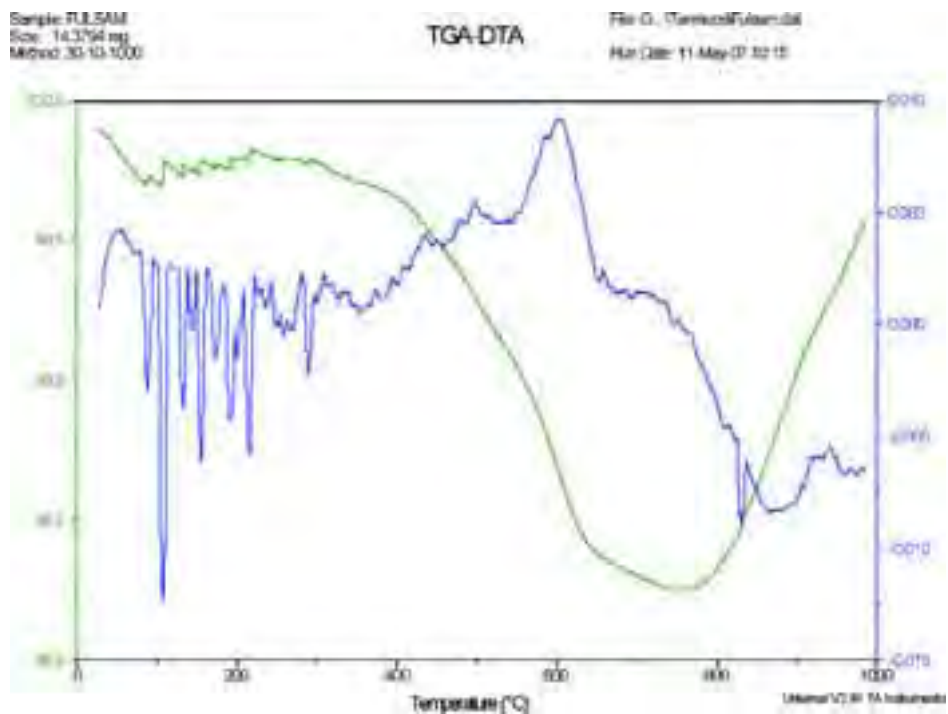
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. -Pórfido.

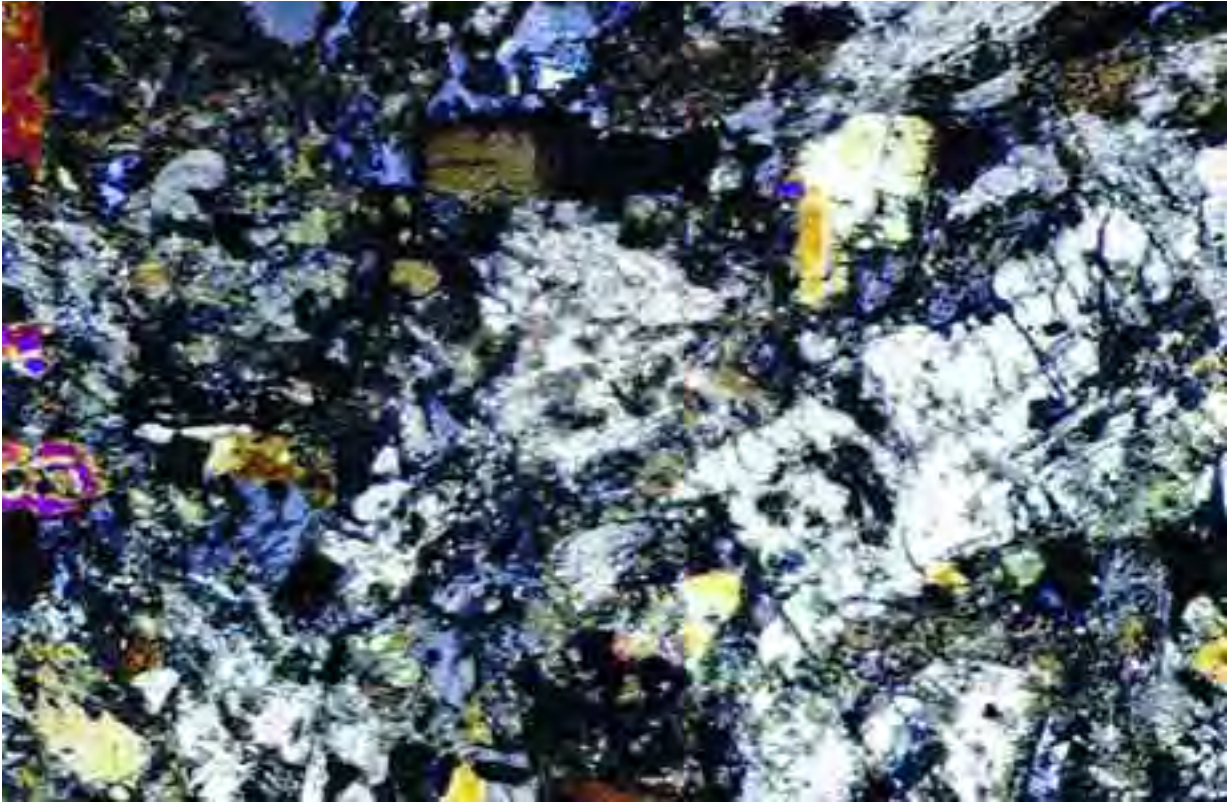
### Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencias realizadas en aire

% Total	5.20
% (800 °C)	5.02



Fr 0/4. Pórfido.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Pórfido. Polarizadores cruzados.







 Región de Murcia	<b>ONOFRE EGEA</b>		CLAVE FICHA:
			<b>1101</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: ONOFRE EGEA E HIJOS, S.L.  
 TELÉFONO: 968 626921  
 DIRECCIÓN: c/.Reyes Católicos, 1  
 TÉRMINO MUN.:LAS TORRES DE COTILLAS  
 PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	200 metros
POTENCIA	36 metros
RECUBRIMIENTO	0.5 metros
COEF. APROVECH.	90%
RESERVAS	260.000 m <sup>3</sup>
PRODUCCIÓN	495 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	ONOFRE EGEA
HOJA 1:50.000	(891) 26-35 CIEZA
COORD. UTM	X: 694.000; Y: 4.234.000
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	11 BLANCA
PARAJE	SIERRA DE LA PILA

### PRODUCTOS

ARENA	0/4
GRAVAS	3/6 6/12 12/25 25/40
ZAHORRA	ARTIFICIAL

Los productos se destinan a la fabricación de hormigones y morteros.

### TRATAMIENTO

Tolva inicial para la recepción de áridos de 25 m<sup>3</sup>. Con alimentador de vaivén, el material grueso se lleva a una machacadora de mandíbulas de 800 mm., el triturado que procede de la machacadora se traslada a un molino de impactos y de ahí a una criba para obtener los distintos productos.

### MARCADO CE

0/4; 4/8;64/12; 12/20	UNE EN 12620 Hormigones
0/3	UNE EN 13139 Morteros



La cantera “**Onofre Egea**” se encuentra aproximadamente a 9 Km. al noreste de la población de Abarán, en las estribaciones suroccidentales de la sierra de La Pila. Se accede por la autovía Murcia-Madrid, salida Blanca, se continua a la estación de Blanca y después se toma el desvío que indica El Rellano.

La explotación se enclava en la Zona Subbética y más concretamente en el Subbético Medio. Se extraen dolomías brechoides del Lías Inferior, de colores beige-grises, que pertenecen a un pequeño isleo tectónico, adosado a la sierra de la Pila en el extremo mas meridional; reposa tectónicamente bien sobre materiales del Prebético Meridional (calizas y arcillas del Eoceno) o sobre margas y margocalizas rosadas del Senoniense Superior, perteneciente al Subbético Externo. Al sur de las dolomías aflora el Triás de base, constituido por yesos y arcillas de colores verdes y rojizos. La roca se encuentra muy fracturada, siendo la estratificación difícil de ver, no obstante se ha podido medir en la zona Este una dirección N-70° y buzamiento 45°-N.

La explotación se presenta en único frente de 250 m de longitud y 36 m de altura total, dividida en 3 bancos de 12 m de altura máxima cada uno, de dirección aproximada N-120°. El arranque se lleva a cabo mediante perforación y voladuras.



CANTERA: ONOFRE EGEA: LOS VALENCIANOS			
TIPO DE ARIDO: CALIZOS			
FINOS	0/4		NORMA
Absorción de agua (%).	1,79		UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.	17		UNE-83115:89
Contenido de finos (%).	9,3		UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).	0,41		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).	0,5		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).	1,75		UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.	84		UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.	82		UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).	78		UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.	no		UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).	0,01		UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).	0,5		UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)	16,46		UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,02		UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorcion del árido fino			UNE-EN-1097-6:01
Particulas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,67		
Particulas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,69		
Aparente de particulas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,71		
Absorcion (%)	1,04		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).	8		NLT-355:93
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/20	NORMA
Absorción de agua (%).	1,02	0,92	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,32	0,3	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	4	5	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	0,9	0,7	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	4	4	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	1,11	1,16	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	4,29	3,96	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,02	0,01	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,01	0,01	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,1	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorcion del árido fino			UNE-EN-1097-6:01
Particulas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,74	2,73	
Particulas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,76	2,75	
Aparente de particulas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,81	2,79	
Absorcion (%)	0,90	0,87	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	> 95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.	26		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval	12		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.	99,0		NLT-313:87
FRACCION TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	8		UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.	0,823		NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)			UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.			NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.			UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.			UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).			UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.			UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima		
	Hoptima		



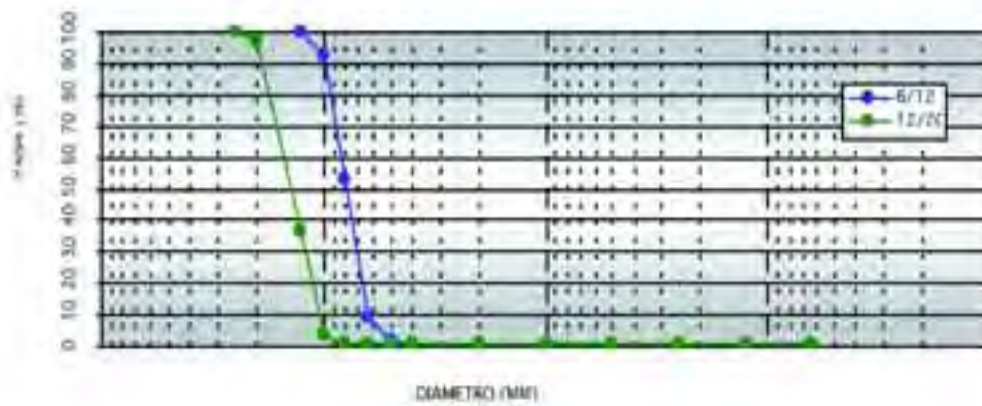
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

LINE-EN-933-1/98

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	8	6.3	5	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063
0/4													100	78	44	27	17	12	9.4



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	8	6.3	5	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063
6/12								100	93	53	9	2	0	1	1	1	1	1	1
12/20						100	97	37	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.7



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	74	14	2	0	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es inferior al 10 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) nos da el siguiente resultado: no aparecen filosilicatos a identificar.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida

Mármol con textura cataclástica y una marcada heterometría de grano. Está afectado por varios sistemas de fracturas, algunas libres y otras rellenas por pequeños cristales romboédricos de calcita. La roca ha sufrido deformaciones por esfuerzos compresivos y se observan grandes cristales laminares de calcita acombados sin llegar a fracturarse. Son muy frecuentes las maclas polisintéticas en cristales de calcita. La roca presenta una disseminación primaria muy débil de sulfuros de hierro en pequeños cristales de sección cuadrada y hexagonal, parcialmente oxidados a hematites y goethita.

### Análisis Químico

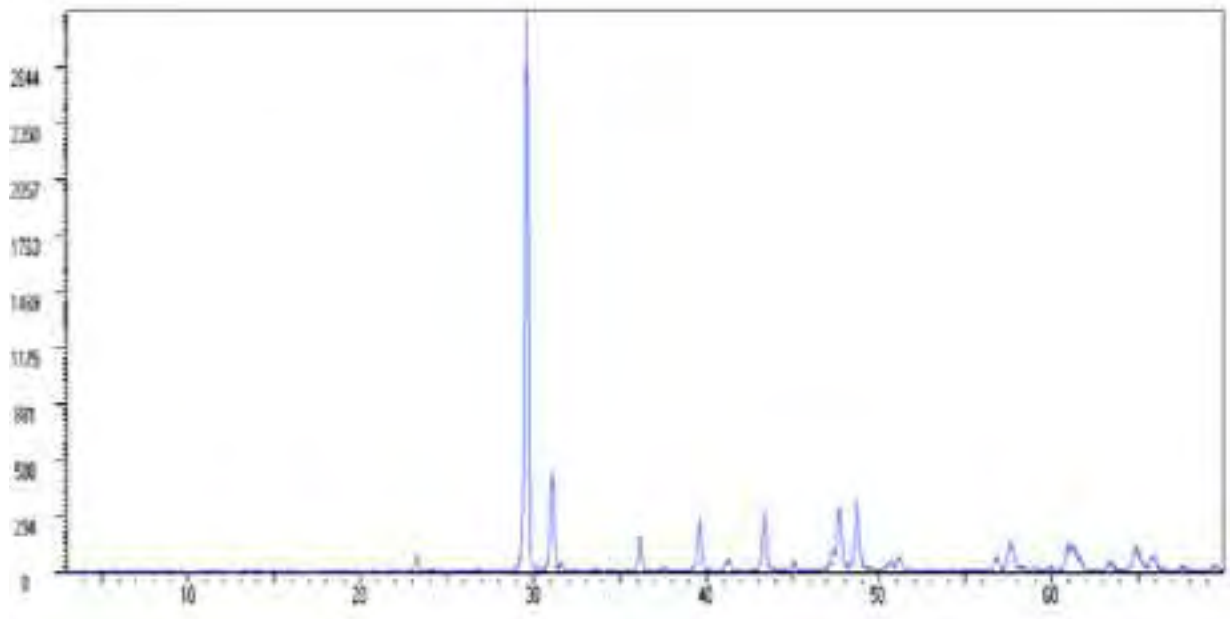
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.03	3.76	0.37	1.00	0.03	0.04	0.02	0.07	52.41	0.22	0	0.22

Muestra	Cl – ( ppm)	S ( ppm)
0/4	8.95	160

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
2.3	6.6	1.7	9.3	80.1

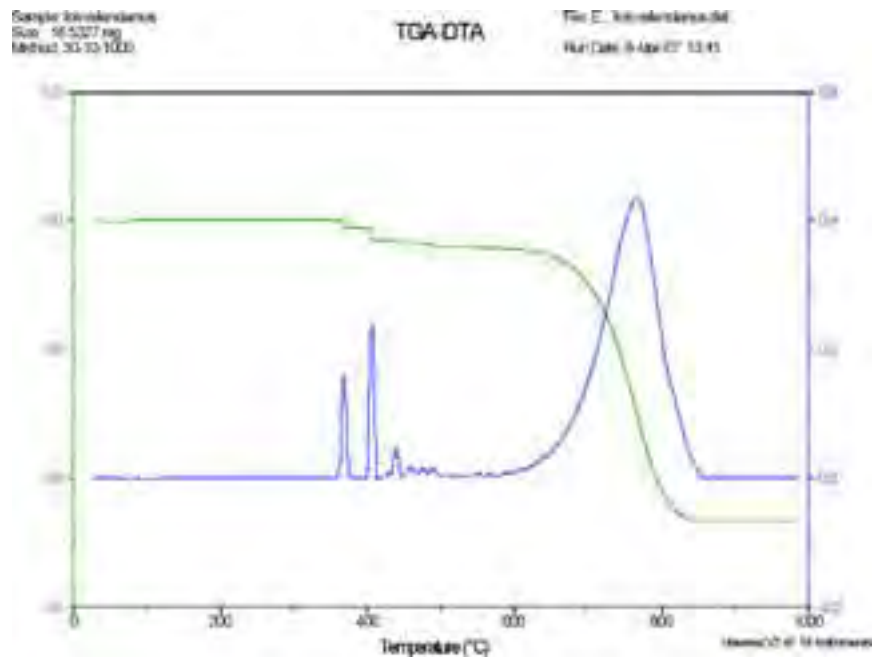
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



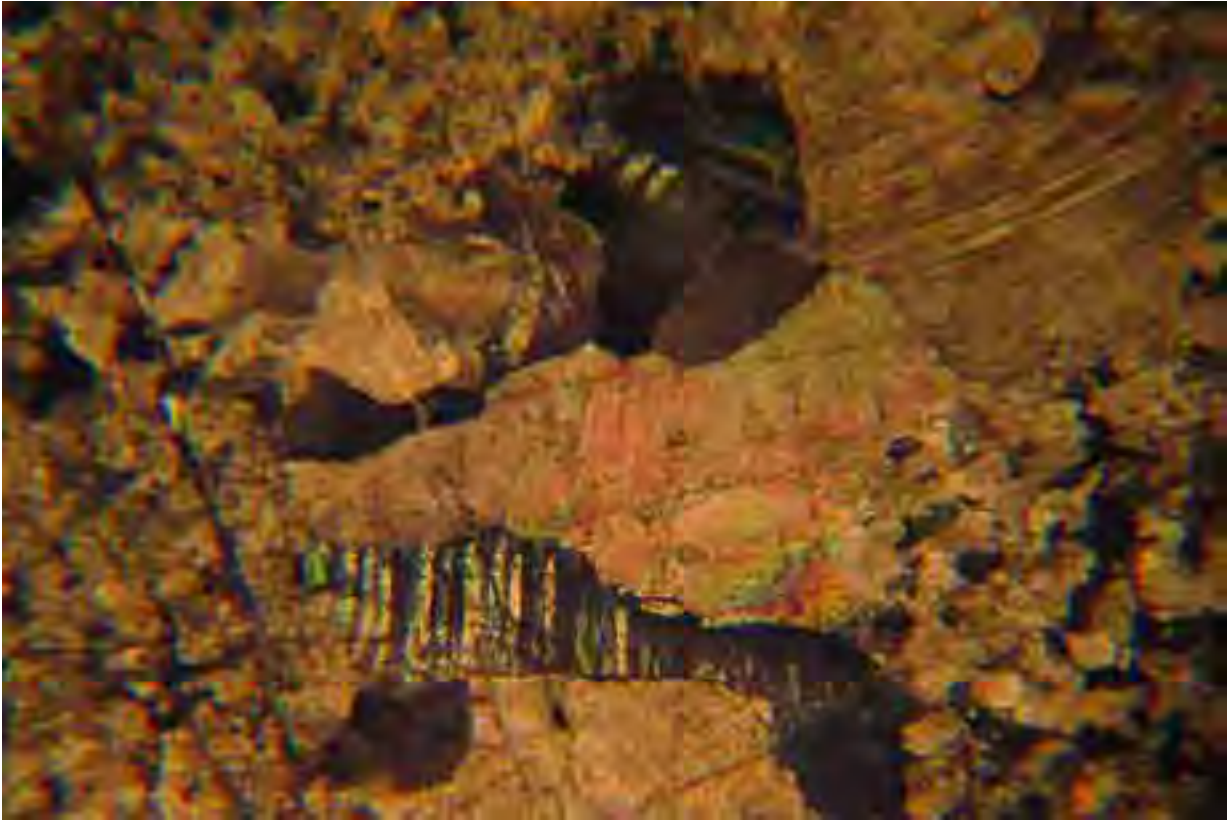
Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Muestra Caliza.

### Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	46.65
% Carbonatos (800 °C)	45.32



Fr 0/4. Caliza.



Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Caliza. Polarizadores cruzados.







1101 ONOFRE EGEA

 Región de Murcia	<b>SOLANA DE SAN GINÉS</b>		CLAVE FICHA:
			<b>1102</b>
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: TRITURADOS LA SOLANA, S.L.  
 TELÉFONO: 968 560626 968 434276  
 DIRECCIÓN: Finca de Matías, s/n.  
 TÉRMINO MUN.: LA UNIÓN  
 PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	600 metros
POTENCIA	14 - 15 metros
RECUBRIMIENTO	0 metros
COEF. APROVECH.	100%
RESERVAS	INDETERMINADO
PRODUCCIÓN	1.500 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	SOLANA DE SAN GINÉS
HOJA 1:50.000	(891) 26 – 55 CIEZA
COORD. UTM	X: 643.500; Y: 4.229.000
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	BLANCA
PARAJE	FINCA MONTORO

### PRODUCTOS

ARENA	0/4
GRAVAS	6/12 12/22 22/40 40/80
ZAHORRA	NATURAL Y ARTIFICIAL

### TRATAMIENTO

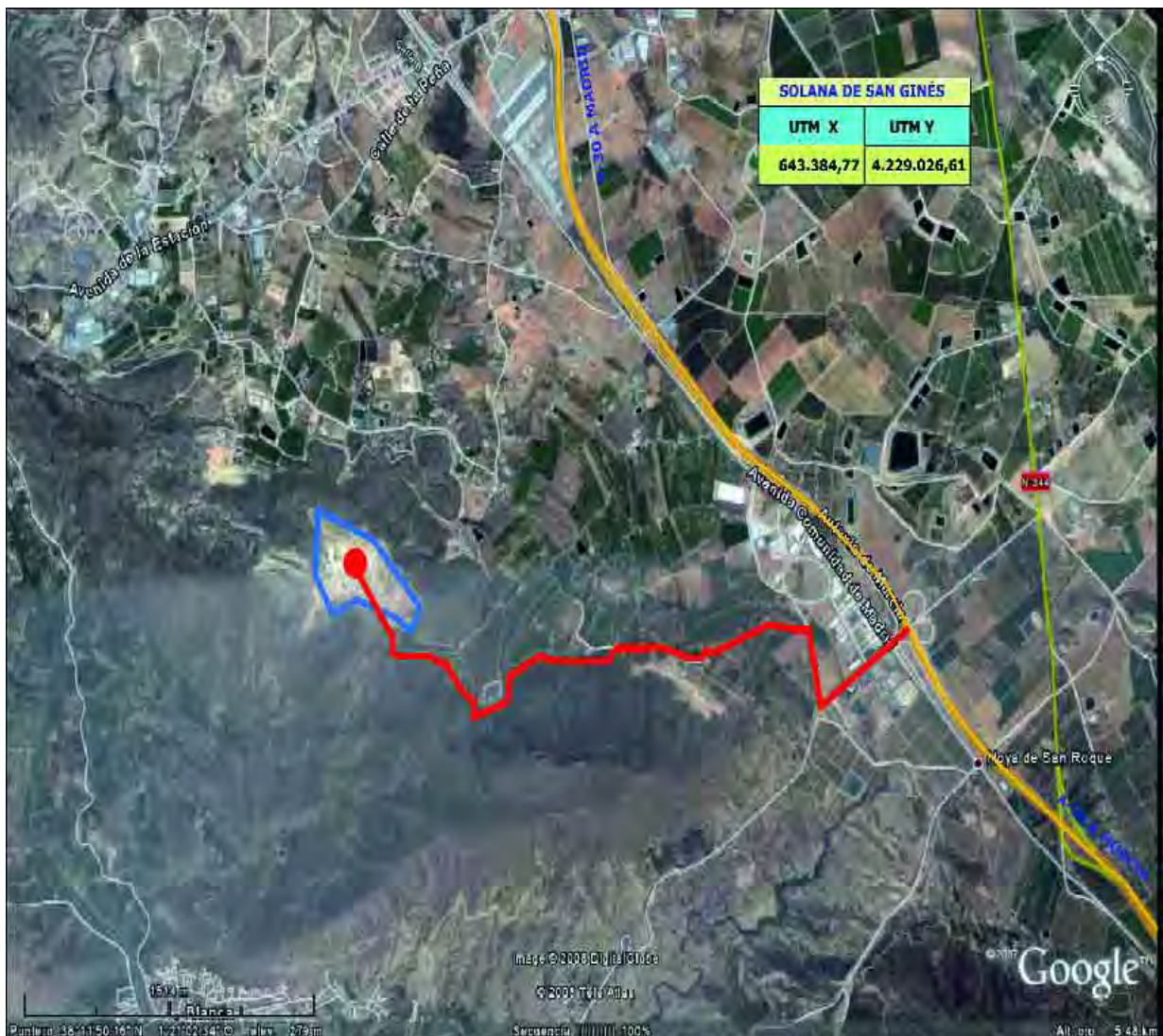
Arranque con voladura. El producto obtenido es triturado, cribado y clasificado.



La cantera “Solana de San Ginés” se encuentra a unos 2 Km. al noreste de la población de Blanca, en la parte septentrional de la sierra del Solán. Se accede por la autovía Murcia-Madrid, salida Abarán, se continua hacia el pueblo, y frente a la subestación, se toma el camino asfaltado que conduce a la cantera.

Se extraen calcarenitas y areniscas del Mioceno Superior (Tortonense), con abundantes algas (Melobesias) y Amphisteginas, así como lamelibranquios y gasterópodos, las cuales presentan una posición discordante sobre las margas y areniscas del Barremiense, perteneciente al Subbético Externo. Está constituido por bancos masivos, no apreciándose estratificación, de colores beige y grises, estando afectadas por numerosas fracturas de dirección N-70° y buzamiento 50-60°; algunas de ellas han hecho bajar el Trías de la base del corrimiento Subbético que se sitúa sobre las calcarenitas, en estrechas fosas tectónicas. Este Trías es abigarrado, aunque predomina el verde, y contiene yesos y arcillas.

La explotación se presenta en único frente de 215 m de longitud dividido en 3 bancos de 15 m de altura máxima cada uno. El arranque se lleva a cabo mediante perforación y voladuras.



CANTERA: GONZALEZ SOTO: LA SOLANA DE SAN GINES.			
TIPO DE ARIDO: DOLOMÍTICOS			
FINOS	0/4		NORMA
Absorción de agua (%).	1,82		UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.	18		UNE-83115:89
Contenido de finos (%).	7,5		UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).	0,86		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).	1		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).	2,75		UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.	79		UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.	78		UNE-83131:90
Equivalente de arena (Anexo A).	77		UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.	no		UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).	0,00		UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).	0,5		UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)	18		UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00		UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{ra}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,61		UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,65		
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,72		
Absorción (%)	1,67		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).	8		NLT-355:93
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/20	NORMA
Absorción de agua (%).	1,38	0,92	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,18	0,2	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	10	7	UNE-EN-933-4:97
Contenido de finos (%)	0,6	0,4	UNE-EN-933-1:98
Índice de lajas.	16	8	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	0,78	0,33	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	4,46	4,47	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,00	0,00	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00	0,00	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,2	0,0	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{ra}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,61	2,64	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $\rho_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,65	2,67	
Aparente de partículas ( $\rho_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,71	2,7	
Absorción (%)	1,37	0,85	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	> 95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.	22		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval	15		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.	100		NLT-313:87
FRACCIÓN TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	2		UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.	0,782		NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)	100		UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.	no		NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.	24		UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.	70		UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).	86		UNE-EN-933-8:00
Índice de lajas.	12		UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima	2,03	
	Hoptima	5,8	



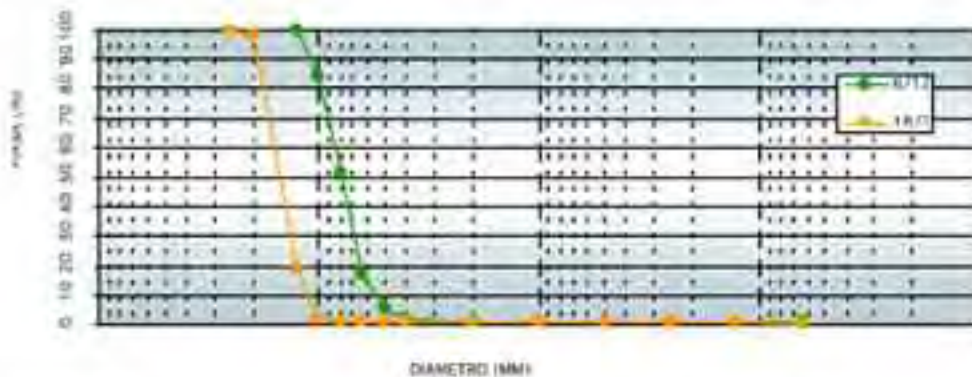
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

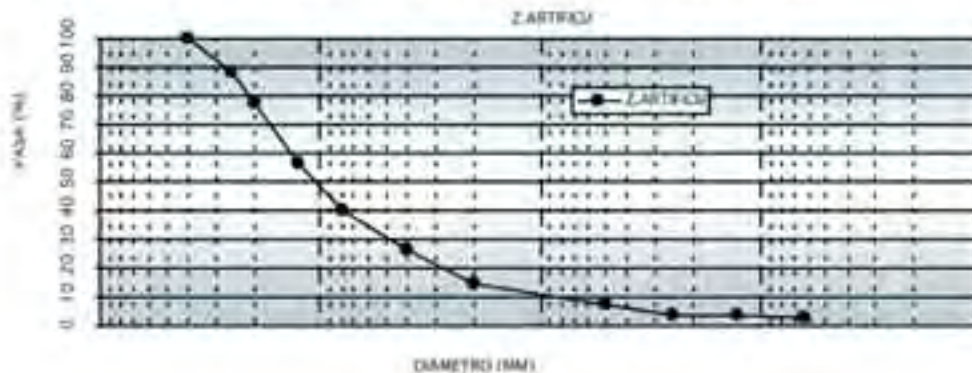
TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063				
6/4																100	97	65	40	25	18	10	7,6



TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063					
6/12								100	84	52	17	5	2	1	1	1	1	1	1					
18/25								100	98	15	2	1	1	1	1	1	1	1	1					



TAMIZ UNE (mm)	6,3	5,0	4,0	2,5	2,0	1,25	0,8	0,4	0,2	0,1	0,075	0,063
ZARTROJ	100	88	77	56	40	26	15	7	4	4	3	



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	92	3	2	0	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es superior al 10 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) da Illita mal cristalizada.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida.

Caliza recristalizada de aspecto mármreo en agregados cristalinos formados por granos de 0.2 a 0.3 mm con abundantes maclas de deslizamiento y exfoliación romboédrica perfecta. Se observan cristales en diferentes orientaciones ópticas siendo frecuentes las secciones perpendiculares al eje c. Sobreimpuesta a los cristales de calcita o como relleno de espacios intergranulares se observan delgados haces de moscovita con elevado color de interferencia. Asimismo, existe una pequeña proporción de cuarzo (inferior a un 5 %) en granos xenomorfos de bordes angulosos y con una marcada heterometría de grano.

Diseminada en la trama aparece una diseminación primaria de menas metálicas, algunas oxidadas a goethita.

### Análisis Químico

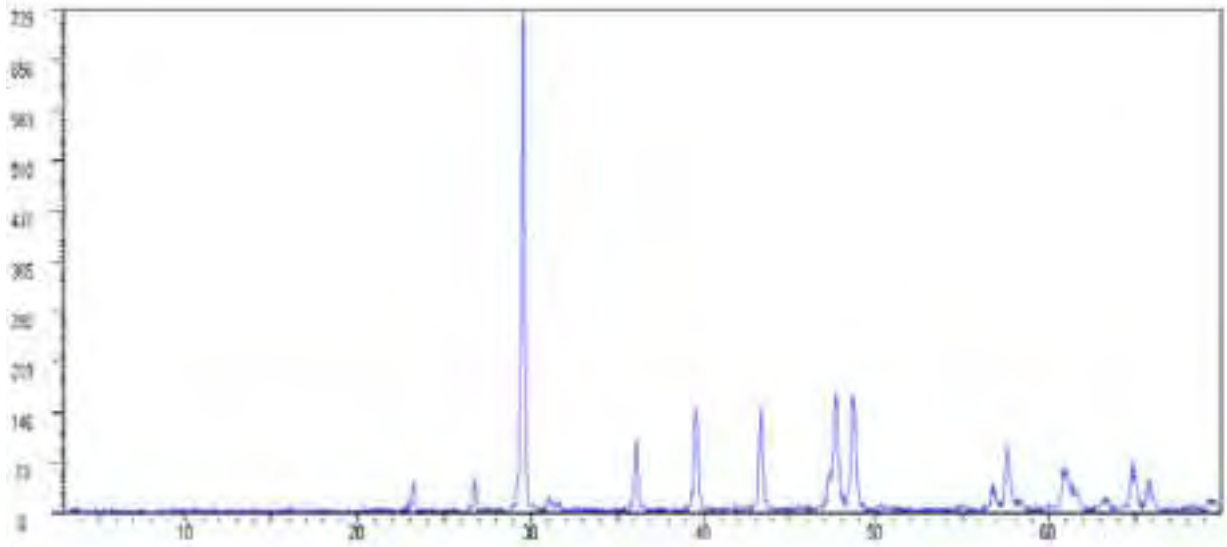
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.04	1.16	0.49	2.84	0.07	0.09	0.03	0.11	48.49	0.04	0.00	0.37

Muestra	Cl – ( ppm)	S ( ppm)
0/4	40.75	360

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
11.8	18.3	3.4	28.0	38.5

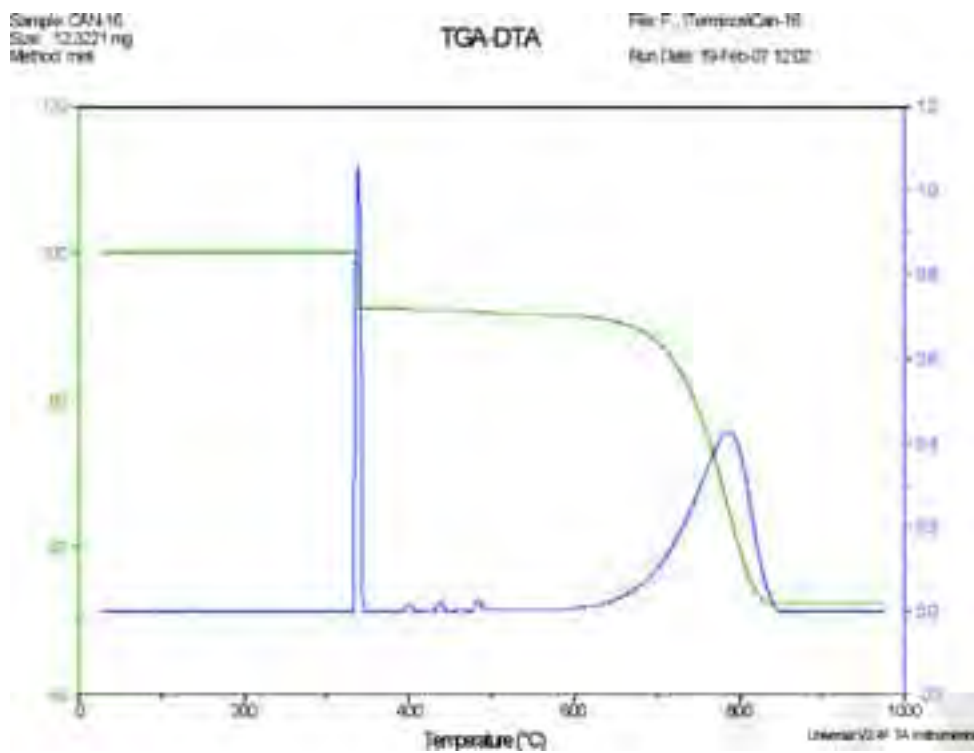
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Muestra Caliza.

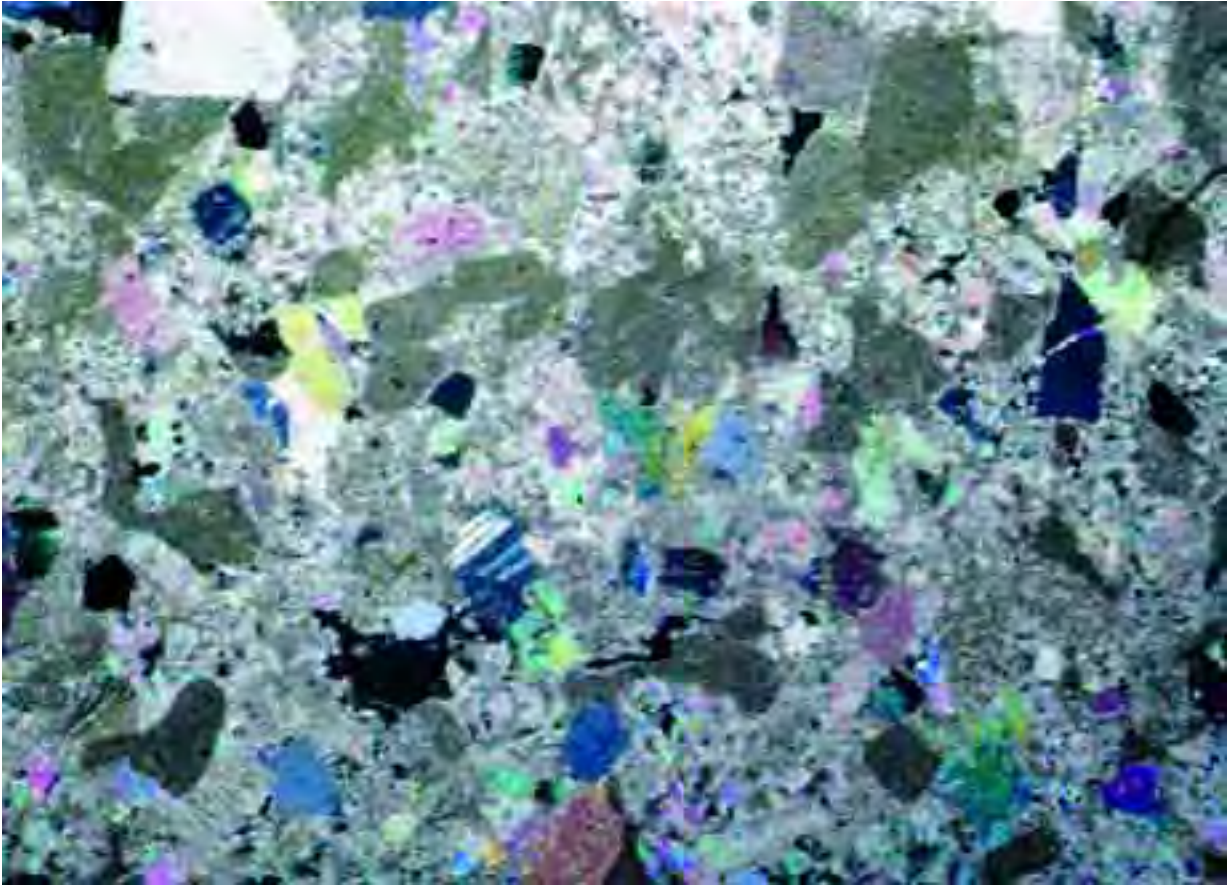
## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	47.59
% Carbonatos (800 °C)	38.10



Fr 0/4. Caliza.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Caliza. Polarizadores cruzados.







 Región de Murcia	<h2 style="color: red;">EL CONJURO</h2>		CLAVE FICHA:
			1201
			AÑO 2.008

### LOCALIZACIÓN EMPRESA

EMPRESA: TRITURADOS ESPÍN Y ESPÍN SL.  
 TELÉFONO: 968 652 629  
 DIRECCIÓN: Camino de Martibañez, s/n.  
 TÉRMINO MUN.: BULLAS  
 PROVINCIA: MURCIA

### EXPLOTACIÓN

FRENTE	120 metros
POTENCIA	40 metros
RECUBRIMIENTO	0.5 metros
COEF. APROVECH.	80%
RESERVAS	1.500.000 m <sup>3</sup>
PRODUCCIÓN	380 Tm/día

### LOCALIZACIÓN CANTERA

DENOMINACIÓN	EL CONJURO
HOJA 1:50.000	(911) 25-36 CEHEGIN
COORD. UTM	X: 620.600; Y: 4.212.600
PROVINCIA	MURCIA
TÉRMINO MUN.	12 BULLAS
PARAJE	EL CONJURO

### PRODUCTOS

ARENA	0/5
GRAVAS	7/12; 12/25
ZAHORRA	Artificial

Los productos se destinan a la fabricación de hormigones y morteros, así como para obras públicas.

### TRATAMIENTO

Los materiales son vertidos desde tolva T.U. de 25 m<sup>3</sup>. Mediante alimentador se hace lo propio a la machacadora de tamaño máximo admisible de 800 mm. Se acopia en un silo metálico intermedio mediante cinta de 20 x 1 m., que sale de la machacadora.

En clasificación hay 2 cribas en serie. La primera con 2 telas y luz de malla de 5 mm., y la segunda con 3 telas clasifica los 4 materiales.

En la primera criba se acopian los materiales < 5 mm., y el rechazo pasa a remolienda en 2 molinos en serie tipo impacto, que vuelven a depositar los materiales en la cinta de alimentación de la criba de 3 telas.

### MERCADO CE

0/4, 6/12, 12/20	UNE EN 12620 Hormigones
0/2	UNE EN 13139 Morteros
0/40	UNE EN 13242 Capas Granulares



La cantera “**El Conjuero**” se encuentra a unos 3 Km. al este de la población de Bullas, al sur del vértice geodésico Cabeza Gorda. Se accede por la autovía Murcia-Andalucía, dirección Mula-Bullas; antes de la entrada de esta última, frente a la gasolinera, se toma el antiguo camino del ferrocarril que conduce a la cantera.

La explotación se ubica geológicamente en la Zona Subbética y más concretamente en el Subbético Medio (unidad de las sierras de Las Cabras y el Burete). Se extraen calizas micríticas y margocalizas de color gris de un pequeño afloramiento de Dogger, que presentan una dirección N-60° y buzamiento 25-30°-NO.

La cantera se localiza en la zona de la falla de Crevillente (Cádiz-Alicante), de interés regional, de ahí que existan numerosas fallas, por alguna de las cuales se ha inyectado el Trías. Entre ellas cabe citar una en el borde suroccidental, de dirección N-140°, que pone en contacto las calizas del Dogger con las calizas nodulosas rojas con amontes del Malm. Además existen otras fallas, entre margocalizas, de direcciones N-40°-65°-E de tipo normal y de desgarre.

En la plaza de cantera existe agua a lo largo del todo el año, lo que indica que se trata del nivel piezométrico del pequeño acuífero que constituyen las margocalizas, delimitado por el Trías que forma el impermeable lateral.

La explotación se presenta en único frente de 255 m de longitud dividido en 3 bancos de 12-15 m de altura, de dirección aproximada N-60-70°. El arranque se lleva a cabo mediante perforación y voladuras.



CANTERA: TRITURADOS ESPIN: EL CONJURO			
TIPO DE ARIDO: CALIZOS			
FINOS	0/4		NORMA
Absorción de agua (%).	3,38		UNE-83133:90
Coef. Friabilidad.	26		UNE-83115:89
Contenido de finos (%).	14,8		UNE-EN-933-1:98
Azul de metileno (gr azul/100 gr finos).	1,15		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (gr. Azul/Kg de muestra).	2,5		UNE-EN-933-9:99
Azul de metileno (Anexo A)(gr. Azul/Kg de muestra).	7,75		UNE-EN-933-9:99
Equivalente de arena visual.	67		UNE-83131:90
Equivalente de arena piston.	65		UNE-83131:90
Equivalente de arena (Anexo A).	62		UNE-EN-933-8:00
Materia Organica.	no		UNE-EN-1744-1:99
Partículas ligeras (%).	0,00		UNE-7244:71
Terrones de arcilla (%).	0,0		UNE-7133:58
Coeficiente de Flujo (s)	18		UNE-EN-933-6:02
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,00		UNE-EN-1744-1:99
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,52		UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,58		
Aparente de partículas ( $p_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,69		
Absorción (%)	2,55		
Adhesividad áridos finos (Riedel-Weber).			
ARIDOS GRUESOS	6/12	12/20	NORMA
Absorción de agua (%).	3,01	2,52	UNE-83134:90
Caras de fractura (Cc) (%).	100	100	UNE-EN-933-5:99
Coeficiente de forma.	0,23	0,24	UNE-7238:71
Coeficiente de forma.	13	6	UNE-EN-933-4/97
Contenido de finos (%)	1,6	0,8	UNE-EN-933-1:98
Índice de lasjas.	10	5	UNE-EN-933-3:97
Limpieza superficial (Anexo C) (%)	1,75	0,61	UNE-EN-146130:00
Partículas blandas (%)	5,33	4,83	UNE-7134:58
Partículas ligeras (%)	0,01	0,01	UNE-7244:71
Contaminante Organicos Ligeros (%)	0,02	0,01	UNE-EN-1744-1:99
Terrones de arcilla (%)	0,00	0,00	UNE-7133:58
Densidad y Absorción del árido fino			
Partículas secas en estufa ( $r_{rd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,50	2,53	UNE-EN-1097-6:01
Partículas sat. sup. seca ( $p_{ssd}$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,57	2,59	
Aparente de partículas ( $p_a$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	2,69	2,69	
Absorción (%)	2,88	2,38	
FRACCIÓN GRUESA			NORMA
Adhesividad a los ligantes bituminosos.	> 95		NLT-166:92
Desgaste Los Angeles.	26		UNE-EN-1097-2:99
Desgaste Microdeval	34		UNE-EN-1097-1:99
Adhesividad mediante placa vialit.	97,6		NLT-313:87
FRACCION TODO UNO			
Estabilidad frente al sulfato magnésico (%)	7		UNE-EN-1367-2:99
FILLER			NORMA
Densidad aparente en tolueno.	0,880		NLT-176:92
ZAHORRA			NORMA
Caras de fractura (Cc). (%)	100		UNE-EN-933-5:99
Comprobación de no plasticidad.	no		NLT-105-106:98
Desgaste de los Angeles.	32		UNE-EN-1097-2:99
Equivalente de arena.	38		UNE-EN-933-8:00
Equivalente de arena (Anexo A).	46		UNE-EN-933-8:00
Índice de lasjas.	10		UNE-EN-933-3:97
Proctor Modificado			UNE 103501:94
	Dmaxima	2,19	
	Hoptima	6,6	



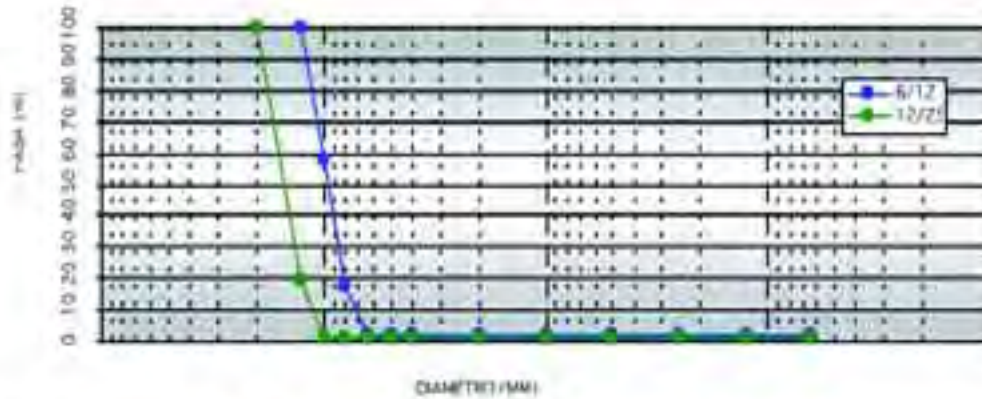
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

UNE-EN-933-1:98

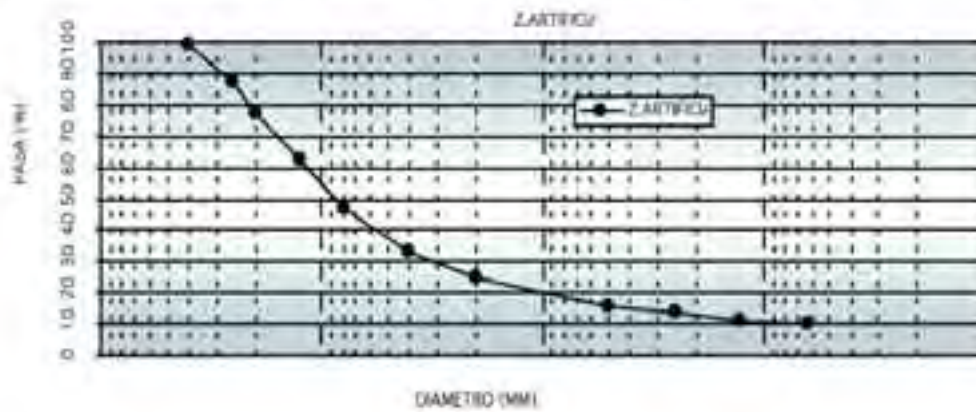
TAMIZ (Ø) (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063		
0/4														100	97	68	46	34	25	18	14,8



TAMIZ (Ø) (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	8	6,3	5	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
6/12								100	58	17	2	2	2	2	2	2	2	2	1,7
12/25						100	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,8



TAMIZ (Ø) (mm)	63	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,5	0,25	0,125	0,063
Z ARTIFICIAL				99	87	77	62	47	33	25	16	14	10



## Mineralogía

Muestra	% Calcita	% Dolomita	% Cuarzo	% Filosilicatos	% Feldespatos	% Otros
0/4	84	10	4	2	0	0

### Mineralogía de arcillas

La fracción granulométrica menor de 2  $\mu\text{m}$  es superior al 10 %. La difracción de rayos X del residuo del ataque ácido (acético 0.3 M) da Illita mal cristalizada.

### Estudio por Microscopía de polarización, luz transmitida.

Biomicrota recristalizada con tamaño de grano muy fino y homogéneo en toda la sección. Está atravesada por una red de fracturas milimétricas en las que ha cristalizado calcita en agregados granudos de gran tamaño. También presenta un conjunto de microfisuras de 10 a 20 micras de grosor rellenas igualmente de carbonatos. La microfauna, relativamente bien conservada, es en su mayor parte de caparazones de foraminíferos. La roca presenta una diseminación primaria de pirita en pequeños cristales idiomorfos de 30 a 40 micras de tamaño y un relleno tardío de óxidos y oxi-hidróxidos de hierro en fisuras así como algunos granos de cuarzo detrítico de pequeño tamaño. La recristalización ha afectado casi a toda la muestra.

### Análisis Químico

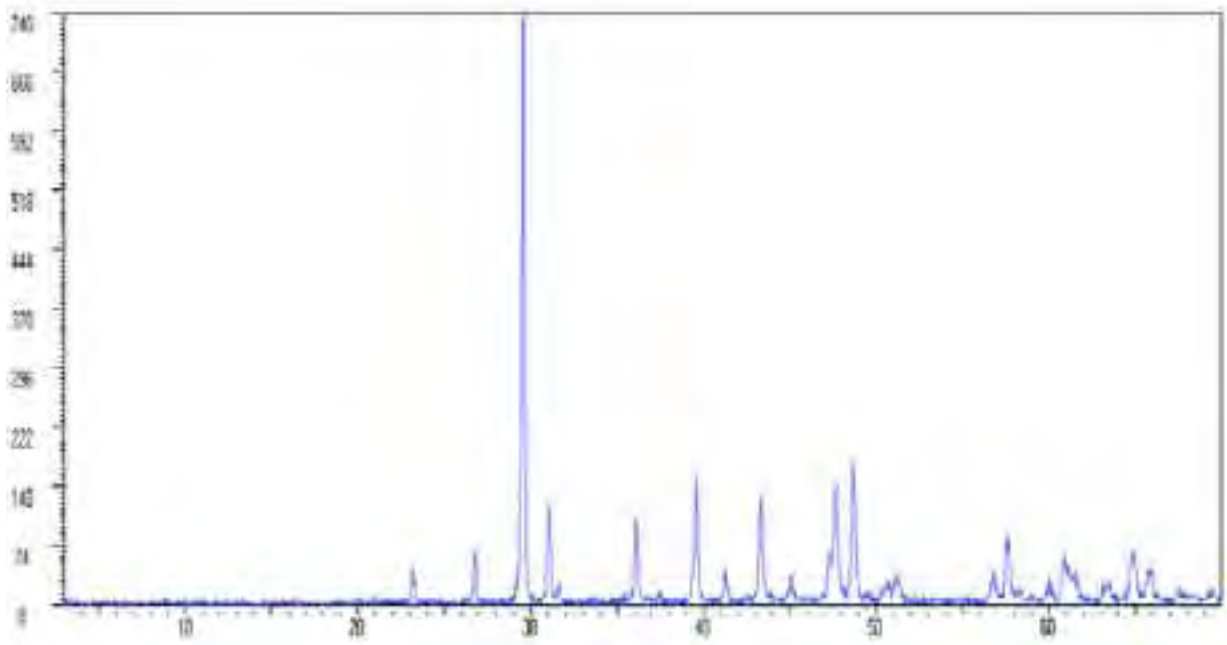
Muestra	% Na <sub>2</sub> O	% MgO	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% SiO <sub>2</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SO <sub>3</sub>	% Cl	% K <sub>2</sub> O	% CaO	% TiO <sub>2</sub>	% MnO <sub>2</sub>	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0/4	0.03	3.58	1.29	5.52	0.08	0.05	0.02	0.22	49.67	0.06	0.03	0.87

Muestra	Cl – (ppm)	S (ppm)
0/4	25.04	200

### Análisis Granulométrico. Fracción < 2mm

% < 2	% 2-20	% 20-50	% 50-200	% 200-2000
11.9	26.4	3.6	29.8	28.3

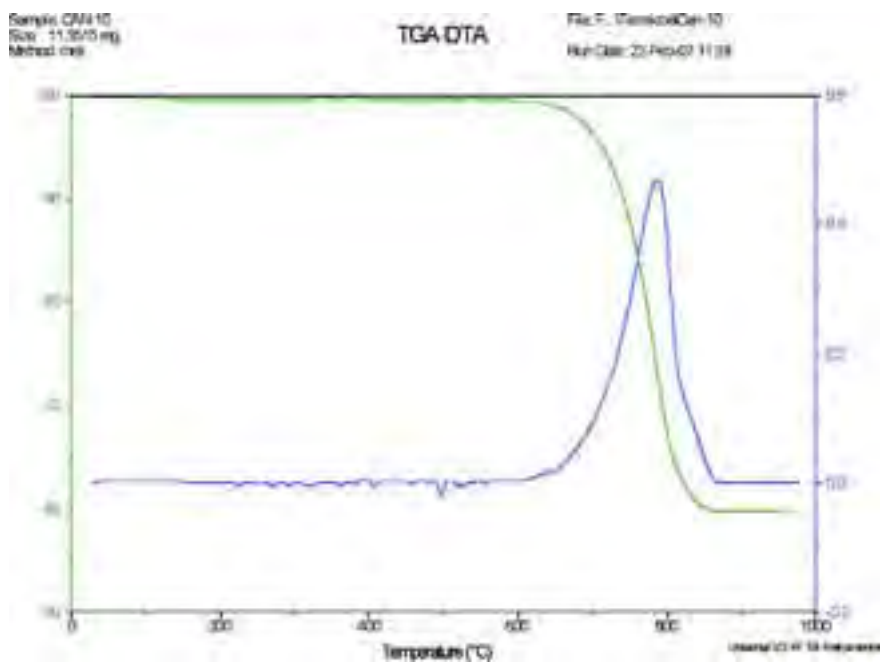
## DIAGRAMAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Fr 0/4. Diagrama de la fracción de rayos X. Caliza.

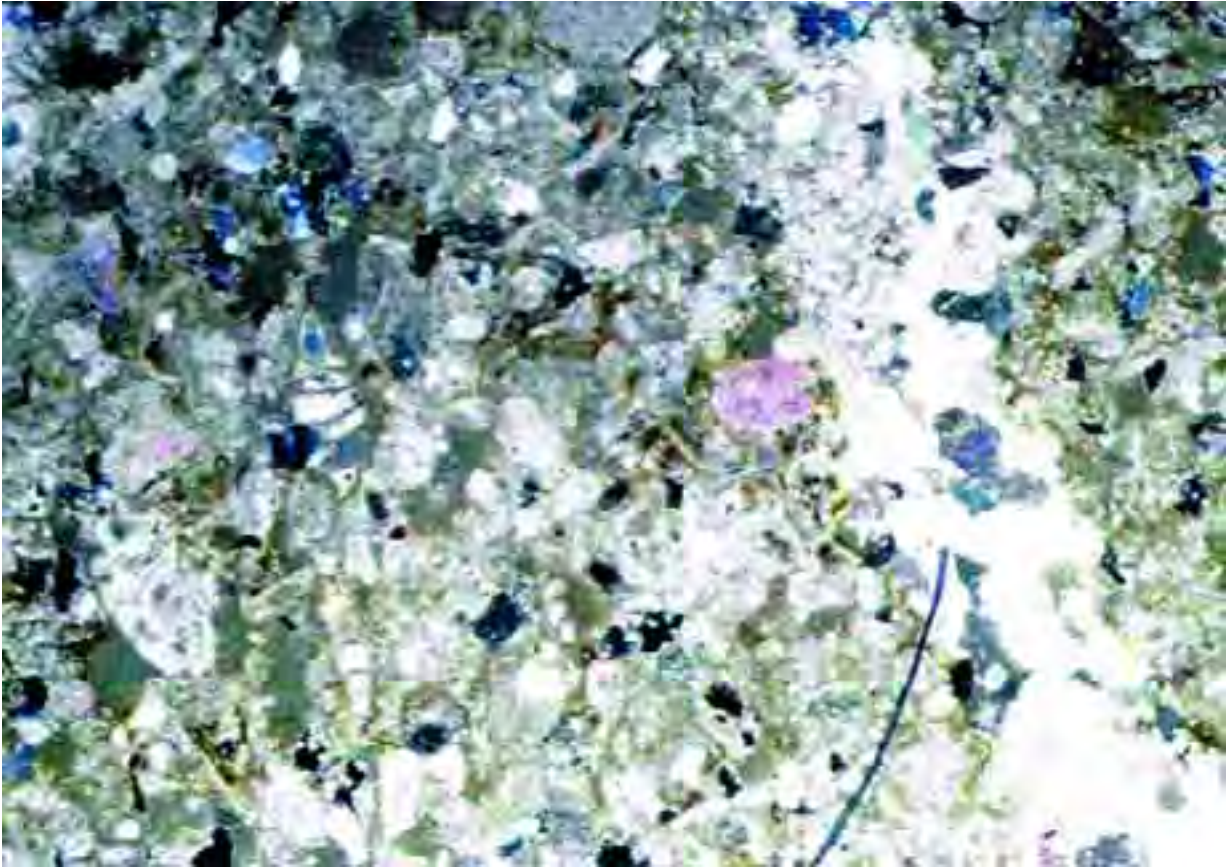
## Resultados Análisis Termo-Gravimétrico. Experiencia realizada en aire

% Total	44.14
% Carbonatos (800 °C)	39.03



Fr 0/4. Caliza.





Microfotografía correspondiente a la lámina delgada de la muestra Caliza. Polarizadores cruzados.

