ANEJO: CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR.

ÍNDICE.

1.- ÁMBITO DEL ANEJO. 2

2.- CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS. 3

2.1.- ANTECEDENTES. CARACTERIZACIONES PREVIAS DE SEDIMENTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO. 3

2.2.- DETERMINACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR. 5

2.3.- METODOLOGÍA. 6

2.4.- EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN EMPLEADOS. 7

2.5.- TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS REALIZADOS EN LAS MISMAS. 7

2.6.- CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR Y GESTIÓN DEL MISMO. 9

3.- MEDIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL DRAGADO. 10

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO EN LAS MUESTRAS EXTRAÍDAS. 12

1.- ÁMBITO DEL ANEJO.

El presente Anejo de Caracterización del Material a Dragar establece los criterios y la línea de actuación a desarrollar relativa al dragado necesario para la construcción de las obras.

Del extenso estudio de alternativas que se ha desarrollado con motivo del presente proyecto se ha derivado la solución final, con lo que se han podido acotar las zonas necesarias en las que es necesario llevar a cabo labores de dragado.

En el caso del dique interior, dado que la tipología que finalmente se ha escogido es la tipo talud, no se plantean necesidades de dragado pudiendo ejecutarse directamente sobre el terreno natural. En el caso de la playa de varada, es necesario garantizar un calado de 3,50 metros para permitir la existencia de una instalación náutico-deportiva.

Los estudios incluidos en el presente anejo se han estructurado de la siguiente forma.

Se aborda en primer lugar el análisis de estudios previos realizados en la zona del cual se pueden obtener interesantes conclusiones.

En segundo lugar se ha acotado la posible zona a dragar, en función de las necesidades estructurales y de operatividad. De la zona de estudio, se han realizado investigaciones complementarias para determinar la naturaleza del terreno existente en el fondo marino, cuyo análisis se expone en el estudio geotécnico preliminar.

El objeto de este análisis es acotar las necesidades de dragado, en función de la batimetría en cada punto, así como identificar en las zonas si se trata de material suelto o de sustrato rocoso lo cual influirá decisivamente tanto en los medios a emplear como en los ritmos del dragado.

Para la caracterización del material a dragar se ha adoptado los resultados obtenidos a este respecto en el proyecto "*Proyecto de Dragado de la Bocana y Entorno de Diques. Puerto de la atunara. La Línea de la Concepción"* redactado en marzo de 2010. El área que abarca la zona donde se proyecta la actuación de nuevo Varadero y Dique interior en el puerto de La Atunara, se encuentra dentro del ámbito del proyecto de dragado citado.

Así, independientemente de la solución final adoptada, las investigaciones y ensayos realizados en este punto son válidos para todos los casos, por lo que los resultados obtenidos serán de aplicación en todo momento y las conclusiones igualmente válidas.

Con motivo del citado proyecto se lleva a cabo un exhaustivo análisis y caracterización de los sedimentos siguiendo las *Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles*, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (CEDEX 1994).

Tras el análisis de los resultados de los ensayos realizados se identifica la categoría del material, en función de la cual se determina las posibilidades de reutilización o vertido del material dragado, así como los posibles medios para el dragado del material.

Al final del anejo se adjuntan copias de los resultados de los ensayos físico-químicos realizados sobre las muestras in situ, extraídas en la campaña de campo realizada en fecha de febrero de 2010.

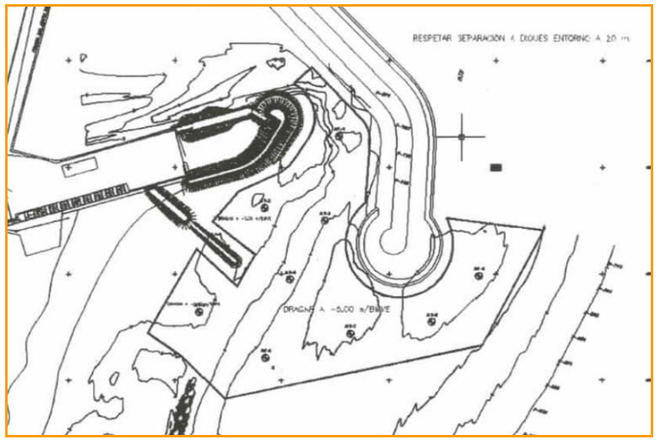
2.- CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS.

2.1.- ANTECEDENTES. CARACTERIZACIONES PREVIAS DE SEDIMENTOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio viene siendo sometida a dragados periódicos para garantizar la adecuada operatividad en el acceso al puerto y bocana. En consecuencia, en esta zona se someten a estudio periódico los sedimentos que son dragados. De los resultados de estos estudios se extraen interesantes conclusiones, y es información útil y válida dentro del presente proyecto.

De forma concreta, en Julio de 2008, se lleva a cabo un estudio de sedimentos en el marco de un proyecto de dragado previo que se ha realizado en la zona de la bocana del puerto y proximidades. Sobre un área de 46.000 m^2. La metodología del CEDEX sobre la gestión del material dragado es la que se ha seguido. En la siguiente ilustración se muestra la zona del puerto donde se realizó el dragado así como las 9 muestras que se recogieron.

Ilustración 1: *Área de dragado y localización de los puntos de muestreo. Julio 2008.*



Los resultados obtenidos, y que se exponen a continuación, tienen un plazo de validez de 2 años, de acuerdo con el artículo 13º de las recomendaciones generales del CEDEX sobre la gestión del material dragado en los puertos españoles.

En las siguientes tablas se muestran los resultados de los ensayos granulométricos obtenidos en dichos estudios.

Gravas: >2mm;**Arenas muy gruesas:** $[2mm - 1mm)$;**Arenas gruesas** : $[1mm - 0{,}5mm)$.

Arenas medias: $[0{,}5mm - 0{,}25mm)$;**Arenas finas:** $[0{,}25mm - 0{,}125mm)$; **Arenas finas:** $[0{,}125mm - 0{,}063mm)$;

Ilustración 2: *Resultados granulométricos. 1 de 2. Julio 2008.*

Tipo		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Gravas.	%	1,54	0,41	0,29	0,32	0,19
Arenas muy Gruesas.	%	1,46	1,97	0,73	0,75	1,09
Arenas Gruesas.	%	2,44	5,81	2,43	2,45	1,15
Arenas medias.	%	28,76	55,84	46,36	47,57	18,22
Arenas finas.	%	49,12	34,04	47,71	46,85	71,86
Arenas muy finas.	%	6,93	0,35	0,79	1,02	5,92
Finos.	%	9,76	1,58	1,70	1,04	1,57
D_{50}	%	**0,22**	**0,31**	**0,25**	**0,26**	**0,21**
Clasificación.	%	AF	AM	AF	AM	AF

Ilustración 3: *Resultados granulométricos. 2 de 2. Julio 2008.*

Tipo		P-6	P-7	P-8	P-9
Gravas (>2,00 mm.).	%	0,18	0,66	0,21	1,09
Arenas muy Gruesas.	%	0,42	0,68	0,49	1,31
Arenas Gruesas.	%	2,21	1,32	1,98	3,71
Arenas medias.	%	44,48	23,07	37,81	49,01
Arenas finas.	%	48,44	68,29	55,92	42,35
Arenas muy finas.	%	2,19	4,65	2,12	0,70
Finos.	%	2,07	1,32	1,47	1,82
D_{50}	%	**0,25**	**0,21**	**0,23**	**0,28**
Clasificación.	%	AF	AF	AF	AM

En las tablas de resultados apreciamos como la presencia de finos en todas las muestras tomadas es inferior a 3 % excepto para la muestra P-1, la más interior en el puerto y que llega a ser de 9,8 %. En ningún caso la proporción de finos supera el 10 %. Destacamos a continuación el artículo 10 de las RGMD del CEDEX y que se titula "Materiales de dragado exentos de caracterización química y bioensayos":

10.1 Están exentos de caracterización química y bioensayos el material a dragar compuesto casi exclusivamente (≥90 %) por arena, grava o roca. Tales materiales se encuentran frecuentemente en zonas de alta energía (corrientes y oleaje).

En consecuencia los materiales pueden considerarse exentos de caracterización en los términos expuestos en el artículo 10 al que se ha hecho referencia, perteneciendo a la **Categoría I,** en la que se incluyen los materiales que pueden verterse libremente al mar, con la única consideración de los efectos de tipo mecánico.

Existe un predominio de arenas finas y medias en el sedimento de todas las muestras, incluyendo la P-1, de manera que en tres muestras destacan las arenas medias y en seis las arenas finas. La proporción de gravas se sitúa por debajo del 2 % en todas las muestras.

En relación con la determinación de la materia orgánica, los máximos en todas las muestras están por debajo del 1%, valores muy bajos y esperables en función de los porcentajes de finos que presentan las muestras. La única muestra que ha superado este valor ha sido la P-1, la más interna y con mayor contenido en finos, aunque sus niveles no son excesivos.

En lo que se refiere a los indicadores de contaminación fecal, los valores obtenidos indican la casi nula presencia de los mismos en la zona, excepto en las P-2 y P-3, aunque en una densidad mínima. Esto puede interpretarse como la inexistencia de vertidos fecales estables en la zona.

Si se tiene en cuenta que los sedimentos presentes en la zona de estudio están constituidos básicamente por arenas, distribuidas de una manera muy uniforme, sin una proporción importante de gravas y materia orgánica y sin finos o contaminación microbiológica, se puede decir que las características físico-químicas-microbiológicas del material en este tramo son aptas para su uso en la realimentación y regeneración de playas. En función de la granulometría de las arenas presentes en la playa a regenerar, los materiales dragados serán más o menos compatibles con los presentes en dicha playa.

2.2.- DETERMINACIÓN DE LA ZONA A DRAGAR.

El paso previo a la caracterización del material a dragar, consiste en identificar las zonas objeto del dragado, para lo cual una vez analizada la batimetría de la zona es posible evaluar y acotar las necesidades de dragado en el área de estudio para las alternativas planteadas.

Dichas necesidades de dragado vendrán determinadas en función de:

- Aumento del calado necesario para la navegación de buques y embarcaciones de las dimensiones requeridas en la zona de futura marina deportiva, en la actual playa de varada.

Así pues, pasamos a continuación a delimitar físicamente en planta cada una de las zonas, de modo general en función de las alternativas planteadas.

El área de dragado engloba la siguiente zona:

- **Zona de playa de varada interior:** Con un área total aproximada de 15.000 m^2. Teniendo en cuenta las necesidades futuras de calado de barcos deportivos y los datos de batimetría existentes, el volumen estimado a dragar en esta zona es de aproximadamente 13.000 m^3

Los taludes necesarios para garantizar la estabilidad del sedimento en los límites que delimitan cada una de las zonas, así como la transición entre diferentes profundidades de dragado son de 5:1.

En lo referente a la caracterización del material a dragar se han adoptado como válidos para la caracterización sedimentaria en estas zonas citadas los resultados obtenidos en el "*Proyecto de Dragado de la Bocana y Entorno de Diques. Puerto de la atunara. La Línea de la Concepción*" redactado en marzo de 2010.

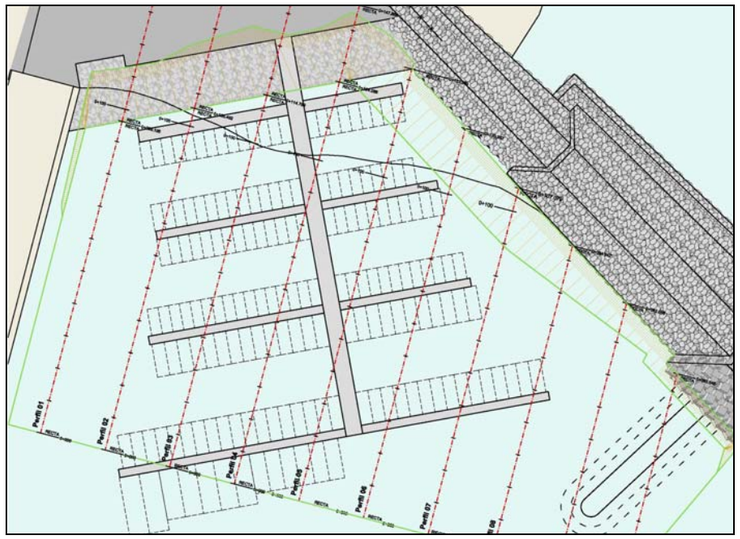
En la campaña de campo, realizada con motivo del citado proyecto de dragado, se obtuvieron las muestras del sedimento marino para proceder a su análisis en laboratorio y establecer la caracterización del material, siguiendo las *Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles*, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (CEDEX 1994).

Tras el análisis de los resultados de los ensayos realizados se identifica la categoría del material, en función de la cual se determina las posibilidades de reutilización o vertido del material dragado, así como los posibles medios para el dragado del material. Se recogieron un total de 11 muestras, número suficiente dada la superficie que es objeto de la actuación de dragado.

Ilustración 4: *Localización de los puntos de toma de muestras de sedimentos para el "Proyecto de dragado de la bocana y entorno de diques. Puerto de la atunara. la línea de la concepción (Cádiz).*

En la siguiente ilustración se muestra el área de dragado considerada en la playa de varada así como los perfiles en base a los que se han obtenido el volumen de dragado.

Ilustración 5: *Área de dragado y perfiles en zona de la playa de varada. Se ha superpuesto la imagen de la futura actuación prevista en la zona de acuerdo con el PLUT.*



Posteriormente, se realiza la descripción de los pasos efectuados para la caracterización de los sedimentos, los cuales han sido:

- En primer lugar, se expone la **metodología empleada**, ajustándose a las recomendaciones del CEDEX. En este sentido, considerando los antecedentes de estudios de este tipo existentes en la zona de estudio, se remarca que se ha llevado a cabo una caracterización únicamente de la granulometría y porcentaje de finos, cuyos resultados confirman la Categoría I de los sedimentos a dragar, tal y como se había puesto de manifiesto en los trabajos previos llevados a cabo en julio de 2008.

- Se indica la **instrumentación y equipos** empleados durante la campaña de toma de muestras de los materiales a analizar, representativos de la posible área a dragar.

- Posteriormente se **identifican** estas muestras extraídas así como los resultados de los **análisis de laboratorio**.

- Para finalizar, se exponen las **conclusiones**

2.3.- METODOLOGÍA.

Los análisis en las muestras han sido realizados de manera independiente sobre cada una de ellas, sin realizar una composición de las mismas.

La caracterización de los sedimentos se realiza de la siguiente forma:

- **Etapa I:** comprende la caracterización física y la determinación del contenido en materia orgánica. Los análisis de la Etapa I se realizan sobre los materiales no exentos de caracterización. El resto se realizará sobre la fracción inferior a 2mm.

Tal y como se ha comentado anteriormente, análisis previos en la zona de la bocana y morro arrojaban sedimentos de la Categoría I, las muestras recogidas para el presente estudio incluyen el mismo ámbito de actuación. En consecuencia, parece razonable extrapolar los resultados obtenidos en estudios anteriores (julio de 2008) y partir de un primer análisis de carácter físico sobre las muestras obtenidas. Adelántese aquí, que los resultados corroboran la práctica totalidad ausencia de finos en la muestras pudiendo considerarse de acuerdo con el artículo 10 de las RGMD como materiales exentos de caracterización química (M.O) y bioensayos, estando éstos dentro de la Categoría I.

Los ensayos han consistido en la Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).

***Tabla 6**: Apertura de la luz de malla utilizada.*

Luz (mm)
100,00
80,00
63,00
50,00
40,00
25,00
20,00
20,00
12,50
10,00
5,00
2,00
0,40
0,16
0,08

Todos los parámetros indicativos de las características granulométricas de la arena quedarán reflejados en los resultados de estos análisis.

Una vez obtenidos los resultados de laboratorio en las muestras extraídas in situ, en aquellos puntos considerados de mayor interés, se fija a continuación el nivel de acción a adoptar en función de las concentraciones obtenidas.

2.4.- EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN EMPLEADOS.

Para la realización de estos trabajos se utilizaron los siguientes equipos:

- GPS Diferencial, modelo Trimble Ag-132, con precisión, en tiempo real, mejor de 0,60 metros.
- Programa de Navegación y Adquisición de datos HYPACK MAX. Planificación las líneas de navegación y visualización de estas durante el levantamiento. A este programa van conectados la ECOSONDA y el DGPS.
- Ordenador portátil TOSHIBA modelo TECRA. Aparte se instala una pantalla adicional para el piloto.
- Embarcación semirrígida de la zona.
- Buceadores y equipos de suministro autónomo de oxígeno.
- Neveras para almacenamiento de muestras.

2.5.- TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS REALIZADOS EN LAS MISMAS.

Una vez se han estimado las posibles zonas de dragado, se eligen un total de 23 muestras (número superior al mínimo recomendado) para el análisis de las mismas y su caracterización conforme a las especificaciones indicadas. El número de muestras a dragar, es función de la superficie o área total, conforme a la siguiente fórmula:

$$N = \frac{x}{25\sqrt{x}}\text{, siendo}$$

N, el número de estaciones de muestreo

x, la superficie del área objeto del dragado en m^2.

Por tanto, en función del área a dragar se obtienen las siguientes estaciones y puntos de muestreo:

***Tabla 7**: Relación Superficie a dragar – número de muestras.*

Superficie a dragar (m^2)	Número de muestras
93.088 m^2	**11-**

En los lugares señalados para la toma de muestra se tomaron 11 muestras de sedimentos superficiales, a fin de analizarla según los protocolos de las "**Recomendaciones para la Gestión del Material Dragados en los Puertos Españoles del CEDEX" (RGMD).**

Se realizaron análisis granulométricos de cada una de las muestras, tal y como se ha comentado anteriormente. Los resultados de los análisis granulométricos han sido:

***Tabla 8**: Resultados de los análisis granulométricos.*

MUESTRA	DESCRIPCION	D-50	%FINOS	%CONCHAS
1	Arenas con gravas	0,26	**<1,70**	0,00
2	Arenas con gravas	0,26	**<1,50**	0,00
3	Arenas con gravas	0,25	**<1,40**	0,00
4	Arenas con gravas	0,27	**<1,40**	0,00
5	Arenas con gravas	0,26	**<1,30**	0,00
6	Arenas con gravas	0,27	**<2,00**	0,00
7	Arenas con gravas	0,25	**<2,50**	0,00
8	Arenas con gravas	0,24	**<2,70**	0,00
9	Arenas con gravas	0,24	**<2,90**	0,00
10	Arenas con gravas	0,23	**<2,10**	0,00
11	Arenas con gravas	0,22	**<3,20**	0,00

Al final del presente anejo, se adjunta copia de los resultados realizados en laboratorio, como se puede comprobar de los resultados obtenidos, observamos como la presencia en finos es prácticamente inexistente, siendo inferior en todos los casos a un 3,50 %. Esto indica que estamos ante un material constituido por más de un 95 % de arenas y sin signos apreciables de ningún tipo de contaminación.

Es por ello que no se han llevado a cabo análisis de carácter químico ni bioensayos, tal y como se desprende del artículo 10 de la RGMD que se ha seguido en todo momento.

El parámetro D50, fundamental para estudiar el posible uso productivo del sedimento dragado presenta una distribución muy homogénea oscilando entre los 0,21 y los 0,25 mm. Estos tamaños se corresponden, además, con los obtenidos en los estudios previos realizados sobre el sedimento en Julio de 2008.

2.6.- CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL A DRAGAR Y GESTIÓN DEL MISMO.

Tras los estudios realizados en el marco del presente proyecto y teniendo en cuenta los antecedentes de estudios de similares características (realizados en la zona en Julio de 2008) Se concluye:

- Los sedimentos objeto de dragado en el ámbito definido en el puerto de La Atunara pertenecen a la Categoría I de acuerdo con el Artículo 2.2 de las "Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles".

- Los efectos químicos y/o bioquímicos sobre la flora y la fauna son nulos o prácticamente despreciables.

- Los materiales dragados podrán verterse libremente al mar con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica.

- Se estima conveniente, plantear el uso productivo del sedimento dragado, tal y como se ha venido realizando en los anteriores dragados en la zona. La zona de vertido es un área a un máximo de 2 millas náuticas al sur del puerto, en la playa de Levante. Con esto además se permite la restitución del transporte sólido litoral interrumpido parcialmente desde la construcción del puerto.

3.- MEDIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL DRAGADO.

Tal y como se ha introducido en el apartado anterior, el material que va a ser objeto de dragado es, en su totalidad de tipo arenoso, con ausencia de finos. El uso que se le va dar al mismo es de tipo productivo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se estima oportuno que para la práctica totalidad de las labores del dragado se emplee una draga de succión en marcha (también denominada en la bibliografía técnica como “trailer”). La draga de succión en marcha es un barco dotado de medios propios de propulsión y es capaz de poder cargar en su cántara una cierta cantidad de productos sólidos.

Estos productos son aspirados por un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión cuya primera finalidad es la de desagregar los materiales del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco crea el vacío necesario en el cabezal para poner en suspensión en el agua aquellos materiales sueltos; entonces la mezcla de agua-producto se aspira y se deposita en la cántara de la draga.

Este tipo de equipo es el ideal, aunque cualquier draga de succión es adecuada. En la siguiente ilustración se muestra una draga de las características descritas vertiendo la arena por tubería sobre un frente de playa, ya sea para su regeneración o como simple zona de vertido adecuada dadas las características del sedimento dragado.

Ilustración 9: *Draga de succión vertiendo sobre la un área de vertido en playa.*

Una vez planteado el equipo y los medios fundamentales para acometer las labores de dragado, se debe indicar que parte de los trabajos de recuperación de calados deberán realizarse desde tierra mediante retroexcavadora, esto es así, al menos en la zona abrigada del contradique debido a que en esta zona no existe calado suficiente para la operación de la draga de succión y a que parte del sedimento arenoso que debe ser dragado se halla por encima de la BMVE.

En la siguiente ilustración se muestra como se debe proceder en todas aquellas áreas, que como sucede en el contradique, no se pueda acceder con la draga de succión o su operación sea complicada o peligrosa.

Ilustración 10: *Operación de restitución de calados con retroexcavadora operando desde tierra en la zona abrigada del contradique del puerto de La Atunara. Septiembre 2009.*

No obstante, todas estas indicaciones en relación con los medios y equipos para acometer el dragado deberán considerarse como recomendaciones a juicio y criterio del proyectista y será **finalmente el contratista el que deberá definir el equipo que se compromete a aportar tanto para el dragado como para el vertido, indicando sus características y justificando su idoneidad para la ejecución de los trabajos.**

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO EN LAS MUESTRAS EXTRAÍDAS.

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos ó muestras afectados, los devuelve no revocables a ensayos. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún dictamen o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00923 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 1

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos ó muestras afectados, los devuelve no revocables a ensayos. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún dictamen o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00923 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 1

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

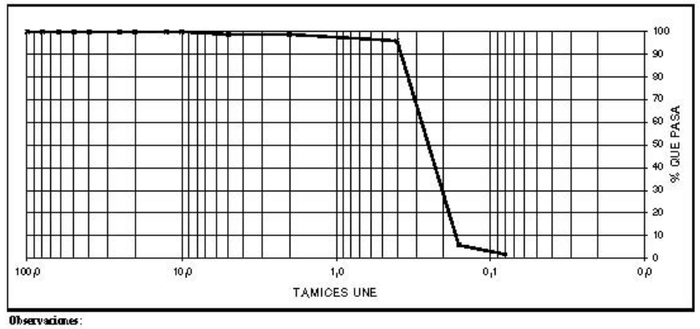
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	98,9	96,1	5,5	1,7



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos ésto afectados, los directamente mencionados a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00924 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 2

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, VSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos ésto afectados, los directamente mencionados a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00924 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 2

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%S O.):
Mat. Orgánica (%M O):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

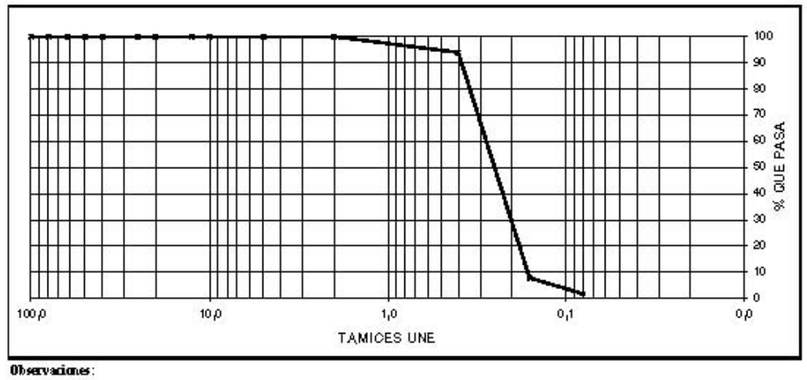
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,0	7,6	1,5



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, VSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00925 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 3

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00925 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 3

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann-Gully (ml/Kg):

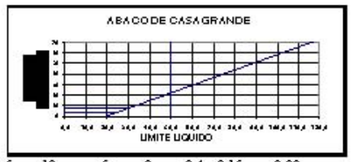
PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

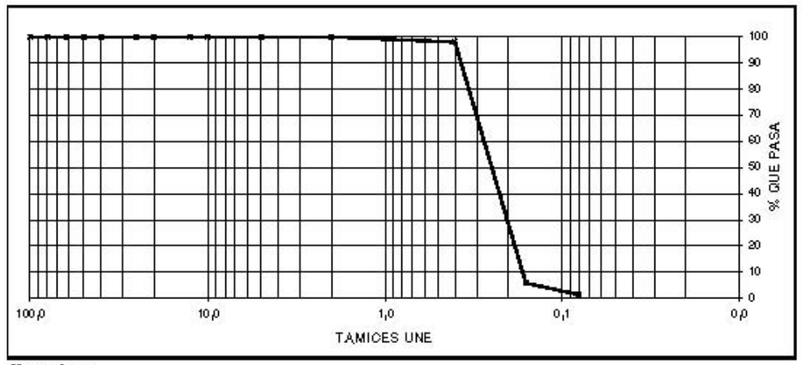
EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	5,8	1,4



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos ofrece los diferentes resultados a ensayos. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00926 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 4

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, CTE, CTL, VSP, BAP, BAS, APC, APH, ACE, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos ofrece los diferentes resultados a ensayos. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00926 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 4

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

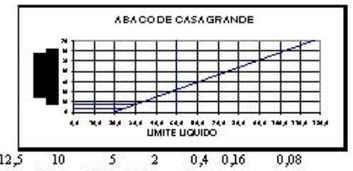
Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann-Gully (ml/Kg):

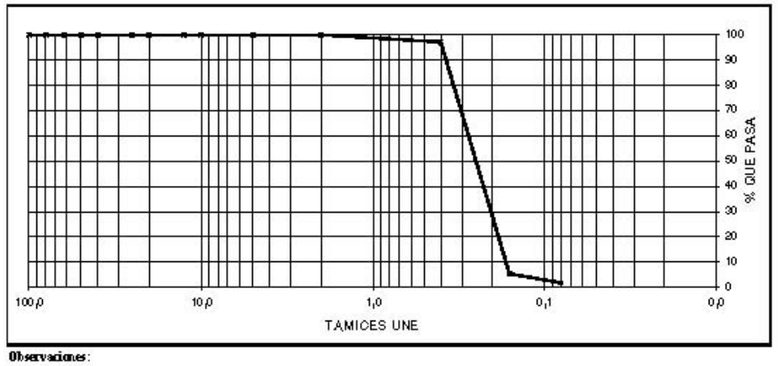
PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):
COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	5,2	1,4



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, CTE, CTL, VSP, BAP, BAS, APC, APH, ACE, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00927 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 5

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00927 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 5

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unificad.: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann-Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

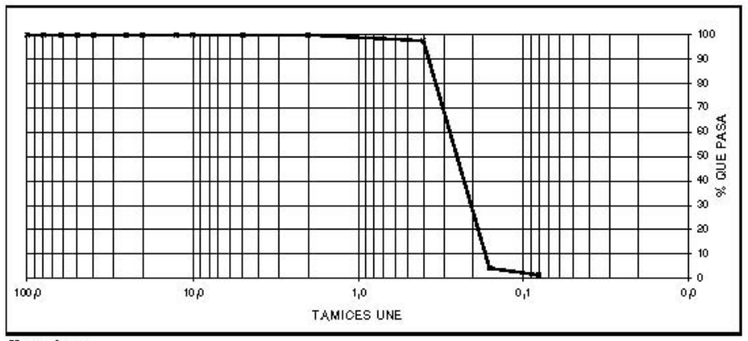
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
%pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	4,0	1,3



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266553 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos ofrece los diferentes resultados a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00928 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 6

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, CTE, CTL, YSP, RAP, RAS, APC, APH, ACE, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266553 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos ofrece los diferentes resultados a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00928 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 6

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann-Gully (ml/Kg):

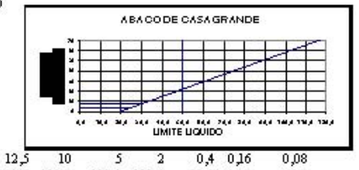
PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

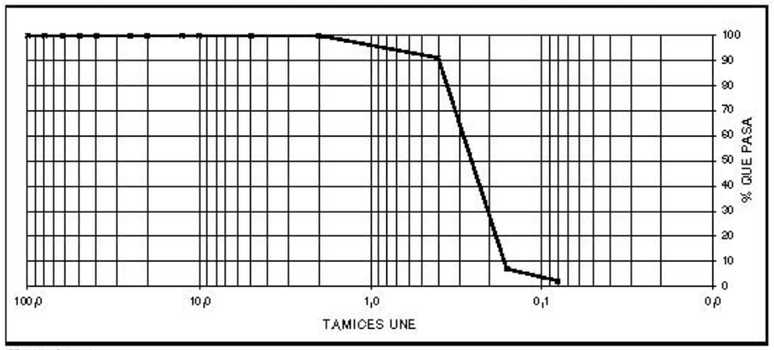
EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	6,8	2,0



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S.A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, CTE, CTL, YSP, RAP, RAS, APC, APH, ACE, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.elcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a las diferencias sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00929 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 7

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, CTE, CTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.elcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos sólo afecta a las diferencias sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00929 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 7

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann-Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

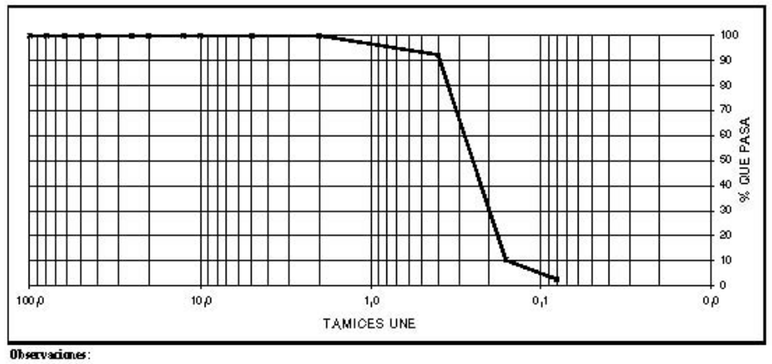
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,5	10,0	2,5



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, CTE, CTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.elcc.es

El informe de ensayos ó los ó las ensayos no incluidos en el ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00930 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 8

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.elcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos ó los ó las ensayos no incluidos en el ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no constituye ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00930 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 8

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%S O3):
Mat. Orgánica (%M O):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

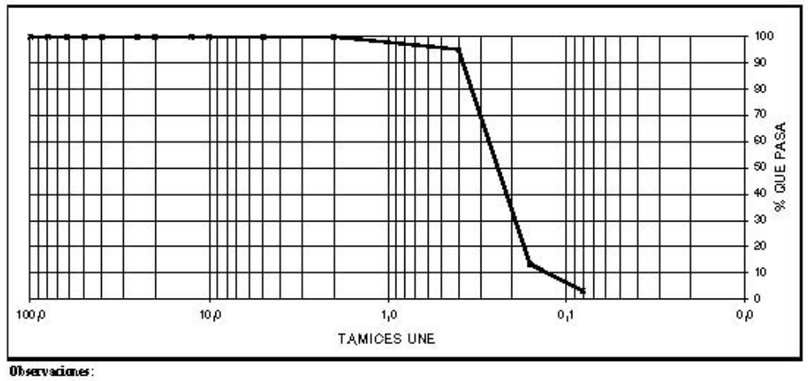
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,3	13,2	2,7



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos técnicos, los dictámenes no incluidos a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00931 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 9

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTE, GTL, YSP, BAP, BAS, APE, APH, ACE, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266595 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos técnicos, los dictámenes no incluidos a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00931 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 9

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

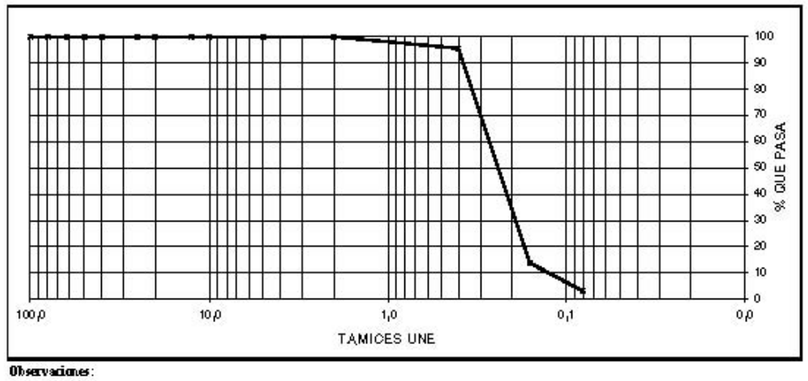
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	13,7	2,9



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTE, GTL, YSP, BAP, BAS, APE, APH, ACE, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-21266353 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00932 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 10

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-21266353 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00932 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 10

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg)

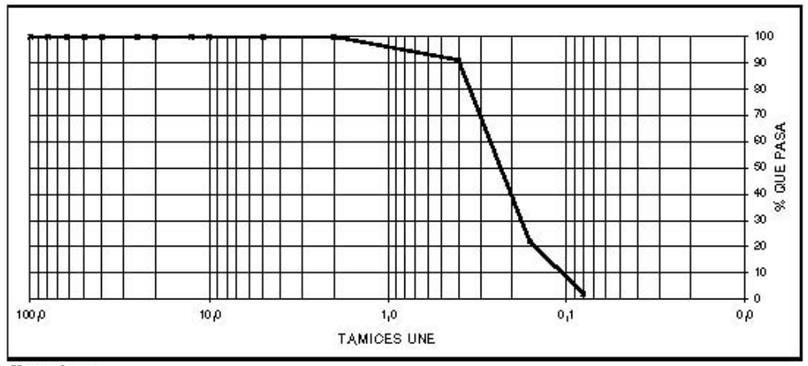
Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	91,3	21,8	2,1



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHC, GTC, GTL, YSP, BAP, BAS, APC, APH, ACC, ACH, APH, AMC

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

ENSAYOS DE IDONEIDAD DE SUELOS

1.- MATERIAL

Referencia: 10-00933 **Fecha de toma:** 02-03-2010 **Tipo de Material:** Suelo
Procedencia:
Localización: MUESTRA 11

2.- TRABAJO REALIZADO

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:
- Preparación de muestras para ensayos (UNE-103100:95).
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE-103101:95).
- Límites de Atterberg (UNE-103103:94/103104:93).

3.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de laboratorio.

4.- OBSERVACIONES

Juan Miguel Gámez Salazar
Director Técnico

Juan Miguel González Palomo
Responsable de ensayos físicos

El presente informe consta de 2 páginas, todas ellas numeradas de la 1 a la 2.

Málaga 04-03-2010

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07, publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, GTE, GTL, YSP, BAP, BAS, APE, APH, ACE, ACH, APH, AME

Página 1 de 2

LCC Calidad y control ambiental

C.I.F.: A-81266555 e-mail: lcc@lcc.es • www.lcc.es

Página 2 de 2

El informe de ensayos sólo afecta a las diferentes muestras sometidas a ensayo. Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos

Ref. Lab.: 10-00933 **Procedencia:**
Localización: MUESTRA 11

TRABAJO : *1/4591/002/0001*
PETICIONARIO : *ESTUDIO 7, S.L.*
CONTRATISTA : .
OBRA: *ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA SOBRE MUESTRAS DE ARENA MARINA*

INFORME DE IDENTIFICACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Arenas mal graduadas, arenas con gravas, con poco o nada de finos.

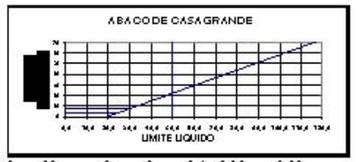
Clasific. unified: SP
Clasificación H.R.B.: A-3
Índice de grupo: 0

ANÁLISIS QUÍMICO

Sulfatos (%SO3):
Mat. Orgánica (%MO):
Acidez de Baumann- Gully (ml/Kg):

PLASTICIDAD (Límites de Atterberg) NO PLASTICO

Límite líquido:
Límite plástico: **Índice de plasticidad:**

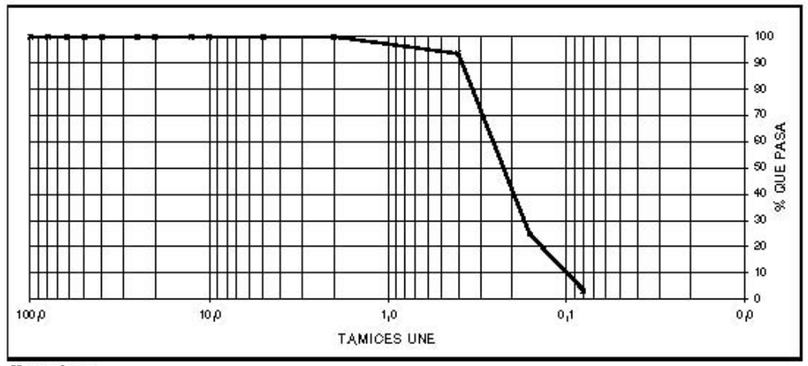


EQUIVALENTE DE ARENA (%E.A.):

COEF. DESGASTE LOS ÁNGELES (%):

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,16	0,08
%pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	24,5	3,2



Observaciones:

ENSAYO ACREDITADO
JUNTA DE ANDALUCIA

LCC Calidad y Control Medioambiental S. A. Número de acreditación: LE092-MA07. Publicado en el BOJA núm. 151 con fecha 1 de Agosto de 2007.
ÁREAS DE ACREDITACIÓN: BHA, BHE, GTE, GTL, YSP, BAP, BAS, APE, APH, ACE, ACH, APH, AME