
ANEJO Nº 5. ESTUDIO DE MATERIALES

**ANEJO
5**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES	1
2.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA (PGP-2011 V2), DE ADIF	1
2.1.1. PRESCRIPCIONES DE LOS MATERIALES PARA RELLENOS	1
2.1.2. PRESCRIPCIONES DE LOS MATERIALES PARA CAPA DE FORMA	4
2.1.3. PRESCRIPCIONES DE LOS MATERIALES PARA SUBBALASTO	4
2.1.4. CUADROS RESUMEN	5
2.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, PG-3	8
3. BALANCE DE MATERIALES	18
4. PROCEDENCIA DE MATERIALES	20
4.1. MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO	20
4.1.1. MARGAS Y MARGOCALIZAS, MG	20
4.1.2. SUELOS ELUVIALES, EL	20
4.1.3. SUELOS ALUVIALES, SAL	21
4.1.4. RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS, RC	21
4.2. COEFICIENTE DE PASO	21
4.3. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO	22
4.3.1. CANTERAS	22
4.3.2. GRAVERAS	22
4.3.3. PLANTAS DE SUMINISTRO	23
4.3.4. PRÉSTAMOS	24
5. VERTEDEROS	24

APÉNDICE 1. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES**APÉNDICE 2. PLANTA DE SITUACIÓN CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO****APÉNDICE 3. PLANTA DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS****APÉNDICE 4. FICHAS DE CANTERAS Y GRAVERAS RECOPIADAS Y ENSAYOS**

4.1. ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTEIZ (2010)

4.2. PROYECTO BÁSICO DE PLATAFORMA PARA LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA/GASTEIZ. FASE I (2012)

APÉNDICE 5. INVESTIGACIÓN PRÉSTAMOS DEL PROYECTO BÁSICO DE PLATAFORMA PARA LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA/GASTEIZ. FASE I (2012)

5.1. CALICATAS DE PRÉSTAMO

5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS DE PRÉSTAMO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En este anejo se realiza un estudio sobre las necesidades de los materiales para la ejecución de las obras, la aptitud de los materiales de la traza de cara a su reutilización, así como de las canteras y graveras existentes en zonas próximas que puedan ser susceptibles de proveer a las obras de materiales aptos para su empleo en rellenos (terraplenes, todo-uno o pedraplenes), y como suministro de áridos o como suministro de balasto.

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

- Caracterizar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas.
- Incluir un inventario de canteras e instalaciones de suministro situadas a una distancia razonable de la obra.
- Propuesta de posibles emplazamientos para apertura de préstamos.
- Realizar un estudio de vertederos tanto para el material sobrante resultante del movimiento de tierras como para los residuos de construcción y demolición.

Para rellenos y explanadas, aunque son los que mayor volumen de material requieren, sus exigencias en general son reducidas, con lo que suelen utilizarse algunos materiales procedentes de la traza (desmontes, túnel...).

Asimismo, existen materiales de cantera, fundamentalmente de naturaleza calcárea, que previo estudio de sus características podrían ser susceptibles de utilizarse para cubrir las necesidades de obra en cuanto a las capas más exigentes de rellenos.

En cuanto al suministro de balasto, se han incluido dos explotaciones activas, que extraen material (ofitas) con este fin. Se han propuesto, además, una serie de préstamos.

2. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Se incluyen a continuación las prescripciones a cumplir por los materiales que conforman las diferentes capas del terraplén

2.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA (PGP-2011 V2), DE ADIF

Los requisitos a cumplir por los materiales para obras del ADIF, se encuentran recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los Proyectos de Plataforma (PGP-2011 V2), de ADIF, concretamente en el apartado G0104 (Rellenos), G0106 (Capa de forma) y G0107 (Subbalasto), criterios que han sido adoptados para la elaboración del presente anejo.

2.1.1. Prescripciones de los materiales para rellenos

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

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

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

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

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

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

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

2.1.1.1. Terraplenes

MATERIALES A EMPLEAR EN CIMIENTO DE TERRAPLENES

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

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

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

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

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

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

MATERIALES A EMPLEAR EN EL NÚCLEO Y CORONACIÓN DE TERRAPLENES

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%). El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua tanto superficial como profunda mediante una coronación y espaldones impermeables.

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

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (40) e inferior a sesenta y cinco (65), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT 254) inferior al uno por ciento (1%).

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

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

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)			
	APTOS		ESPECIALES	
	Valor de referencia	Valor extremo	Valor de referencia	Valor extremo
GRANULOMETRÍA	Pasa por tamiz 200 <25% $T_{\max} 30\text{cm}$	-	-	
PLASTICIDAD	Para espaldones LL<40 LL < 40 o Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	LL < 40 o Si 40 < LL < 70 entonces IP > 0,73 (LL-25)	LL < 85	LL < 90
DENSIDAD PROCTOR MÍNIMA				
CBR	≥ 5	> 4	≥ 3	> 2.5
% HINCHAMIENTO	≤ 2% En edómetro al 100PM (*)	<2.5% En edómetro al 100PM(*)	≤ 2% En edómetro al 100PN(*)	<2.5% En edómetro al 100PN(*)
ASIENTO DE COLAPSO	≤ 1 % al 95%PM(*)	< 1.5 % al 95%PM(*)	≤ 2 % al 95%PN(*)	< 2.5 % al 95%PN(*)
MATERIA ORGÁNICA	≤ 1 %	< 2 %	≤ 4 %	< 5 %
SULFATOS	≤ 2.5 %	< 3.5 %	≤ 10 %	< 12 %
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	≤ 1%	<1.5%	≤ 2 %	< 3 %

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MATERIALES A EMPLEAR EN ESPALDONES

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

MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE SANEOS DE FONDO DE DESMONTE

El relleno de los saneos en fondo de desmonte previstos en el proyecto debe realizarse con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos. En el caso particular de que el suelo del fondo de desmonte sea potencialmente expansivo, el relleno del saneo se efectuará inmediatamente después de excavado éste sin dar tiempo a que se desque, con material poco o nada permeable, previa colocación sobre el fondo rasanteado a dos aguas, de una lámina de PVC prolongada hasta zanjas de drenaje longitudinales provistas de tubo poroso, si se prevé el riesgo de entrada de agua.

MATERIALES A EMPLEAR EN EL TRASDÓS DE MUROS

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

2.1.1.2. Pedraplenes

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

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

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

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

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

FORMA DE LAS PARTÍCULAS

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

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

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

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

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

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

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

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

2.1.2. Prescripciones de los materiales para capa de forma

- La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmonte, y la capa de subbalasto. Las condiciones que deben cumplir los materiales para ser útiles como capa de forma son las siguientes:
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$) según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$) según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100\text{mm}$).
- Cernido por el tamiz cero coma cuarenta (0,40) UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz dos milímetros UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz cero con cuarenta milímetros UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
- Cernido por el tamiz cero con cero ochenta milímetros UNE, menor veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$). Según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$) según UNE 103104.

- En el caso de utilizar material procedente de cantera de roca, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo (UNE EN 1097-1) deberá dar menor o igual de veinticinco (25).
- El valor del índice CBR será superior a diez (10) para el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima Proctor Modificado. El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%). Para materiales más gruesos serán de aplicación los módulos de placa que se indican más adelante.

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

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

2.1.3. Prescripciones de los materiales para subbalasto

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

- Se comprobará, mediante la Norma UNE-EN 933-5:1999, que el cien por cien (100%) del material retenido en el tamiz número cuatro ($n^\circ 4$) es calificable como "triturado" y que procede del machaqueo y clasificación de piedra no caliza, extraída en cantera o en desmontes rocosos de la traza, o en yacimientos naturales de árido rodado silíceo.
- Si el material procede de un suministro exterior a la obra, deberá cumplir los requisitos del mercado CE.
- El subbalasto no podrá contener fragmentos de: madera, materia orgánica, metales, plásticos, rocas alterables, ni de materiales tixotrópicos, expansivos, solubles, putrescibles, combustibles ni polucionantes (desechos industriales).

- El contenido de materia orgánica, según Norma UNE 103204:1993, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El contenido en sulfatos, según Norma UNE 103201:1996, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).

Granulometría.

- El subbalasto estará constituido por una grava arenosa bien graduada, con un pequeño porcentaje de elementos finos. El ensayo para su determinación se realizará según Norma UNE-EN933-1:1998 y el resultado deberá cumplir lo siguiente:

TAMIZ UNE	% QUE PASA (EN PESO)
40	100
31.5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50
0.5	10-40
0,20	5-25
0,063	3-9

- El coeficiente de uniformidad $C_2 = D_{60}/D_{10}$, será mayor o igual que catorce ($C_u \geq 14$).
- El coeficiente de curvatura $C_c = D_{30}^2 / (D_{10} \times D_{60})$, estará comprendido entre uno y tres ($1,0 \leq C_c \leq 3,0$).
- El equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2000, será mayor de cuarenta y cinco (45), para la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (CLA) será inferior al veintiocho por ciento (< 28%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-2:1999, teniendo en cuenta lo especificado en su Anexo A.
- El coeficiente Micro-Deval Húmedo (MDH) será inferior al veintidós por ciento (< 22%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-1:1997.
- El coeficiente de permeabilidad vertical del subbalasto (K), compactado al cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, debe ser \leq diez elevado a menos seis metros por segundo (10^{-6} m/s). Su determinación en laboratorio se hará con permeámetro de carga variable, según del procedimiento descrito en el Anejo 3 de la

Orden FOM/1269/2006. Se podrá prescindir del control de permeabilidad del material de la capa de sub-balasto, siempre que la capa subyacente cumpla condiciones de capa de forma definidas en el artículo G0106 del presente Pliego.

2.1.4. Cuadros resumen

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

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

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

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

- Materiales para la formación de pedraplenes PGP 2011:

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

- Materiales para plataformas y firmes:

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

2.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, PG-3

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

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

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

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES
RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

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

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

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES
FORMACIÓN DE EXPLANADAS

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

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES
MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

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

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

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES
MATERIALES PARA HORMIGONES

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

3. BALANCE DE MATERIALES

Según los datos procedentes del anejo de movimiento de tierras, el balance de tierras en el estudio es excedentario.

Los materiales obtenidos en las excavaciones del tramo 1 permitirán cubrir las necesidades de materiales requeridas por la obra, a excepción de la Alternativa Este del Tramo 2, para la que será

necesario acudir a préstamos para extraer un volumen de 50.695,5 m³ de material. Además, será necesario recurrir a préstamos, canteras y/o graveras para las capas más exigentes de la obra.

En cuanto a las eventuales reposiciones y caminos de servicio sobre los que actuar, estos deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa PG-3 habitualmente empleada para estos fines.

A continuación se incluye el balance de tierras para cada tramo:

TRAMO 1 – ACCESO A VITORIA-GASTEIZ										
EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE	EXC ENTRE PANT	CAPA DE FORMA	SUBBALASTO	BALASTO	EXCAVACIÓN	TERRAPLEN
ALTERNATIVA 1					1.404.222,60	21.140,20	20.170,50	31.679,90	38.350,10	468,50
4	0+000	7+190	7.190	Vía 2 General Ancho Estandar	338.280,60	7.831,10	6.772,10	9.918,90	14.785,30	50,90
5	0+000	0+759,557	760	Vía 4 Ancho Estándar	128.042,50	-	361,80	678,30	-	-
6	0+000	7+190	7.190	Vía 1 General Ancho Estandar	289.157,20	6.514,70	5.703,00	10.067,90	12.221,60	-
7	0+000	0+759,095	759	Vía 3 Ancho Estándar	105.198,10	-	377,90	716,90	-	-
8	0+000	0+704,760	705	Vía 5 Ancho Estándar	101.782,50	-	354,80	679,30	-	-
10	0+000	7+230,000	7.230	Vía Mercancías Ancho Mixto	373.961,90	6.794,40	6.358,40	9.253,20	11.343,20	417,60
11	0+000	0+409,362	409	Vía Convencional	67.799,80	-	242,50	365,40	-	-
42	0+000	1+278,535	1.279	VIAL VITORIA SALIDA	145.502,50	-	-	-	-	2,30
TOTAL					1.549.725,10	21.140,20	20.170,50	31.679,90	38.350,10	470,80

Tramo 2 - Alternativa Este													
EJE	P.K.	Volúmenes Parciales			Mat Exc Aprovechable	Mat Exc Aprovechable A vertedero	Mat Exc A Vertedero	Mat Total a Vertedero	Coef Paso	Coef Espong	Apr Acumulado	Necesid Acumulado	Vertedero
		EXC. ENTRE PANTALLAS	DESMONTE	TERRAPLÉN									
4	7+190	338.280,6	14.785,30	50,90	247.146,1	247.093,1	105.919,8	105.919,8	0,96	1,4	237.260,3	-237.209,4	148.287,7
5	7+59,557	128.042,5	0,00	0,00	89.629,8	89.629,8	38.412,8	38.412,8	0,96	1,4	86.044,6	-323.253,9	202.065,5
6	7+190	289.157,2	12.221,60	0,00	210.965,2	210.965,2	90.413,6	90.413,6	0,96	1,4	202.526,6	-525.780,5	328.644,6
7	7+59,095	105.198,1	0,00	0,00	73.638,7	73.638,7	31.559,4	31.559,4	0,96	1,4	70.693,1	-596.473,6	372.827,8
8	0+704,76	101.782,5	0,00	0,00	71.247,8	71.247,8	30.534,8	30.534,8	0,96	1,4	68.397,8	-664.871,5	415.576,5
10	7+230	373.961,9	11.343,20	417,60	269.713,6	269.278,6	115.591,5	115.591,5	0,96	1,4	258.925,0	-923.378,9	577.404,6
11	0+409,362	67.799,8	0,00	0,00	47.459,9	47.459,9	20.339,9	20.339,9	0,96	1,4	45.561,5	-968.940,4	605.880,5
42	0+409,363	145.502,5	0,00	2,30	101.851,8	101.849,4	43.650,8	43.650,8	0,96	1,4	97.777,7	-1.066.715,7	666.991,6
5	7+380	0,0	12.096,00	306.801,90	8.467,2	-311.118,1	3.628,8	3.628,8	0,96	1,4	8.128,5	-768.042,3	672.071,9
6	6+300	0,0	51.211,30	55.640,20	35.847,9	-22.110,6	15.363,4	15.363,4	0,96	1,4	34.414,0	-746.816,1	693.580,7
7	7+394,014	0,0	18.409,00	392.840,20	12.886,3	-396.322,2	5.522,7	5.522,7	0,96	1,4	12.370,8	-366.346,8	701.312,4
9	5+971	0,0	33.809,40	148.983,20	23.666,6	-131.524,3	10.142,8	10.142,8	0,96	1,4	22.719,9	-240.083,5	715.512,4
12	6+035	0,0	4.477,70	139.402,00	3.134,4	-142.076,0	1.343,3	1.343,3	0,96	1,4	3.009,0	-103.690,5	717.393,0
13	4+440	0,0	10.740,90	172.489,80	7.518,6	-172.158,2	3.222,3	3.222,3	0,96	1,4	7.217,9	61.581,4	721.904,2
19	1+555	0,0	19.137,80	1.974,70	13.396,5	11.339,5	5.741,3	5.741,3	0,96	1,4	12.860,6	50.695,5	729.942,1

Tramo 2 - Alternativa Oeste												
EJE	P.K.	Volúmenes Parciales			Mat Exc Aprovechable	Mat Exc Aprovechable A vertedero	Mat Exc A Vertedero	Mat Total a Vertedero	Coef Paso	Coef Espong	Aprovechable Acumulado	Vertedero Acumulado
		EXC. ENTRE PANTALLAS	DESMONTE	TERRAPLÉN								
4	7+190	338.280,6	14.785,30	50,90	247.146,1	247.093,1	105.919,8	353.012,9	0,96	1,4	237.260,3	494.218,0
5	7+59,557	128.042,5	0,00	0,00	89.629,8	89.629,8	38.412,8	128.042,5	0,96	1,4	323.304,8	673.477,5
6	7+190	289.157,2	12.221,60	0,00	210.965,2	210.965,2	90.413,6	301.378,8	0,96	1,4	525.831,4	1.095.407,9
7	7+59,095	105.198,1	0,00	0,00	73.638,7	73.638,7	31.559,4	105.198,1	0,96	1,4	596.524,5	1.242.685,2
8	0+704,76	101.782,5	0,00	0,00	71.247,8	71.247,8	30.534,8	101.782,5	0,96	1,4	664.922,4	1.385.180,7
10	7+230	373.961,9	11.343,20	417,60	269.713,6	269.278,6	115.591,5	384.870,1	0,96	1,4	923.847,4	1.923.998,8
11	0+409,362	67.799,8	0,00	0,00	47.459,9	47.459,9	20.339,9	67.799,8	0,96	1,4	969.408,9	2.018.918,6
42	0+409,363	145.502,5	0,00	2,30	101.851,8	101.849,4	43.650,8	145.500,1	0,96	1,4	1.067.186,5	2.222.618,7
30	2+0818,82	0	24.985,00	2.139,30	17.489,5	15.261,1	7.495,5	22.756,6	0,96	1,4	1.083.976,5	2.254.477,9
24	5+850,027	0	66.078,00	114.596,00	46.254,6	-73.116,2	19.823,4	-53.292,8	0,96	1,4	1.128.380,9	2.179.867,9
25	4+579,917	0	97.740,60	53.043,20	68.418,4	13.165,1	29.322,2	42.487,3	0,96	1,4	1.194.062,6	2.239.350,1
26	4+456,756	0	57.219,80	30.172,60	40.053,9	8.624,1	17.165,9	25.790,0	0,96	1,4	1.232.514,3	2.275.456,1
27	5+964,439	0	7.367,40	138.250,10	5.157,2	-138.853,3	2.210,2	-136.643,1	0,96	1,4	1.237.465,2	2.084.155,7
28	5+811,606	0	31.350,40	65.326,20	21.945,3	-46.102,8	9.405,1	-36.697,7	0,96	1,4	1.258.532,6	2.032.778,9
29	6+209,678	0	36.486,40	13.430,40	25.540,5	11.550,5	10.945,9	22.496,4	0,96	1,4	1.283.051,5	2.064.273,9

4. PROCEDENCIA DE MATERIALES

4.1. MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO

La reutilización de materiales excavados en la traza, procedentes del túnel y de los desmontes, así como de los materiales próximos que puedan utilizarse tanto como para cuerpo de terraplén como para coronación, se detalla a continuación.

Los materiales cuaternarios de la unidad aluvial, Sal, y las margas cretácicas, Mg dominan la mayor parte del área de estudio. Además se han localizado rellenos antrópicos, compactados, pertenecientes a las infraestructuras existentes, y sin compactar, pertenecientes a rellenos vertidos heterogéneos.

Se han analizado según los ensayos de laboratorio disponibles, las unidades cuya excavación está prevista en el presente proyecto. Este aspecto deberá ser estudiado en detalle en fases posteriores de proyecto.

4.1.1. Margas y margocalizas, Mg

Esta unidad compone el sustrato de la zona de estudio. Se trata de unas margas y margocalizas grises que van a ser excavadas a lo largo de la mayor parte del túnel, por lo que se obtendrá un volumen importante.

Se dispone de ensayos Slake Durability test (SDT). En todos ellos se han obtenido resultados superiores al 70%.

A priori, y en función de los ensayos disponibles en esta unidad, se espera que pueda conformar rellenos de tipo “todo-uno”. No obstante, esto deberá verificarse en fases posteriores de proyecto con un análisis más detallado y concreto, con ensayos específicos para analizar su reutilización. Estos materiales se clasificarán como rocas evolutivas QS1 (1.2).

Sin embargo, este tipo de materiales evolutivos, al ser excavados y triturados a granulometrías para rellenos tipo terraplén, podrían dar problemas de expansividad. Por lo tanto, en fases posteriores de proyecto, se recomienda realizar los ensayos necesarios para determinar las condiciones de reutilización, y la necesidad o no de tratamientos. Dichos ensayos son los siguientes: límites de Atterberg, contenido en materia orgánica, contenido en sulfatos, contenido en sales solubles distintas del yeso, índice CBR, hinchamiento libre y colapso de suelos (PN).

4.1.2. Suelos eluviales, El

Se trata de la parte superior alterada del sustrato cretácico Mg.

Este suelo se presenta como una arcilla limosa plástica, de color gris, con resto de material calcáreo no alterado tamaño grava.

ENSAYO		Valor máximo	Valor mínimo	Promedio
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	99,5	90,3	96,4
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	98,1	86,7	94,2
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	96,3	83,6	91,6
LÍMITES ATTERBERG	LL	37,1	25,5	29,6
	IP	8,9	8,8	8,8
CBR (100%)		-	-	-
% HINCHAMIENTO		-	-	-
ASIENTO DE COLAPSO		-0,25	-0,25	-0,25
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,2	0,2	0,2
SULFATOS (%)		0,03	0	0,01
CONTENIDO EN YESO (%)		0,06	0	0,02
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		-	-	-

A partir de la información disponible esta unidad se podría clasificar según el PG-3, como tolerable, y según el PGP-2011.V2 como apta para la formación de núcleo de terraplén. Como se puede observar en la tabla, faltaría verificarlo con la ejecución de los ensayos necesarios. No obstante, se va a excavar muy poco volumen, por lo que se recomienda a priori su retirada a vertedero.

4.1.3. *Suelos aluviales, Sal*

Esta unidad tapiza la práctica totalidad de la zona de estudio.

Se trata de una unidad bastante heterogénea en cuanto a sus propiedades de estado, granulometría, límites, etc.

A continuación, se incluye una tabla resumen con las propiedades de esta unidad en los dos tramos en estudio:

ENSAYO		Valor máximo	Valor mínimo	Promedio
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	100	42,3	78,1
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	99,7	19,5	69,2
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	98,3	11,6	58,5
LÍMITES ATTERBERG	LL	59,1	0,0	29,8
	IP	28,7	0,0	10,9
CBR (100%)		79,5	13,6	40,6
% HINCHAMIENTO		0,66	-0,02	0,22
ASIENTO DE COLAPSO		0,05	-0,09	-0,01
MATERIA ORGÁNICA (%)		1,14	0,04	0,47
SULFATOS (%)		0,06	0,01	0,04
CONTENIDO EN YESO (%)		0,67	0	0,18
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		-	-	-

Según el PG-3, esta unidad se clasifica como tolerable, y según el PGP-2011.V2 como apta para la formación de núcleo de terraplén.

Deberán realizarse ensayos que verifiquen estas afirmaciones en fases posteriores de proyecto.

4.1.4. *Rellenos antrópicos compactados, Rc*

Se trata de los rellenos compactados de los viales existentes.

En este tramo, no se dispone de ensayos realizados en esta unidad ni de investigaciones que la hayan perforado.

No obstante, su capacidad portante queda de manifiesto, por lo que se espera que se clasifiquen como tolerables. Serán excavables con medios mecánicos convencionales.

4.2. COEFICIENTE DE PASO

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

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

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

Donde:

γ_{dm} valor medio de las densidades secas en el estado natural del material (t/m3), obtenido en los sondeos en desmonte si ha sido posible disponer de muestras inalteradas, y en función de la granulometría de los materiales donde no se dispone de ellas.

γ_{dmax} valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo de compactación Proctor.

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

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

Para el cálculo se emplean los datos de densidad aparente media y la densidad Próctor modificado media de cada una de las unidades, según los ensayos recopilados de estudios previos.

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

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla resumen:

PARÁMETROS DE CÁLCULO		
UNIDAD	Coef. paso Vertedero (75% comp.)	Coef. paso Terraplén (95% comp)
Rc	1,2	1
Sal, El	1,28	0,96
Mg	1,40	1,18

El valor obtenido para el coeficiente de paso a vertedero a partir de los ensayos de laboratorio en la unidad margosa Mg, es ligeramente superior, de 1,56. No obstante, teniendo en cuenta que durante

su excavación mediante ripado, esta unidad se va a desgastar, se ha bajado ese valor, tomándose como valor de cálculo 1,40. Estos datos deberán revisarse en fases posteriores de proyecto.

Asimismo, para la reutilización de las margas excavadas, se procederá a realizar un tratamiento para su uso como terraplén. El coeficiente de paso a terraplén a adoptar para estas margas tratadas será el mismo que el obtenido para la unidad alterada, El, es decir, 0,96.

4.3. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO

Se ha recopilado la información referente a explotaciones activas e inactivas cerca del área de nuestro interés, de donde se podrían obtener materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.

Se han seleccionado aquellas canteras y graveras que disponen de los materiales necesarios para la ejecución de las obras en cuanto a tipología y volúmenes disponibles y que se encuentran más próximas a la traza de tal forma que se reduzcan las distancias de transporte.

Las distancias en Km están referidas a un punto medio de los diferentes trazados concretamente a la Academia Vasca de Policía y Emergencias ubicada en: "Crtra. N-104, km.356, 01192 Arcaute, Álava"

Una vez seleccionados los yacimientos y canteras más importantes, en las proximidades de la zona de estudio y vistas las necesidades de materiales en la obra, se realiza una ficha de los seleccionados, donde figurará además de la situación y características de explotación, las características geológicas y el resumen de los ensayos de los materiales en algunas de ellas. En el apéndice 2, se incluye una planta de situación de estas instalaciones y en el apéndice 4 se encuentran las fichas descriptivas y la recopilación de ensayos de las mismas.

En el Apéndice 3, se incluye una planta con las zonas de préstamo recopiladas, mientras que en el Apéndice 5 se incluyen las calicatas y ensayos de laboratorio realizados en las mismas

En las inmediaciones de la traza de las diferentes alternativas propuestas, los yacimientos y explotaciones de áridos están ligados principalmente a macizos calcáreos y a depósitos cuaternarios de terrazas fluviales. Asimismo, también hay algunas explotaciones vinculadas a afloramientos de ofitas.

Para la ejecución de las capas de mayor compromiso de la plataforma ferroviaria (capa de forma y subbalasto) se deberá recurrir a alguna de las canteras que a continuación se presentan.

Para obtener el balasto deberá acudir a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF.

A continuación se describen las características principales de dichas canteras, yacimientos granulares y plantas de suministro:

4.3.1. Canteras

Para la constitución del sub-balasto y si es necesaria, de la capa de forma, se han recopilado canteras de estudios previos. A continuación se especifica la nomenclatura empleada anteriormente y el proyecto del que proceden, además de las localizaciones:

Cantera	Localización	Empresa	Coordenadas UTM		Distancia punto medio del trazado	Estudio Previo	
			X	Y		Denominación	Proyecto
C-1	Nanclares de la Oca	Hormigones y Minas S.A	514587	4741195	30,4 Km	C-1	Estudio Informativo del Proyecto de Integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2010) Proyecto Básico de plataforma para la integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria/Gasteiz. Fase I (2012)
C-2	Zadorra	INACTIVA	530322	4753905	15 Km	C-2	
C-3	San Felices	Ofitas de San Felices S.A.	512588	4719323	58,3 Km	C-3	

4.3.2. Graveras

Existen diversas terrazas asociadas a los diversos cursos fluviales cercanas que son susceptibles de ser aprovechadas.

En el entorno de la zona de estudio se encuentran algunas explotaciones activas en las terrazas del Ebro que abastecen a las obras locales del material extraído directamente del frente o bien de áridos procedentes de la selección y tratamiento del mismo. Todas estas explotaciones cuentan con plantas de lavado y clasificación, y en la mayor parte de ellas se localizan plantas de hormigón, o abastecen de áridos a plantas de hormigón cercanas de la misma empresa.

A continuación se incluyen las graveras recopiladas en proyectos previos. En la tabla se especifica la nomenclatura empleada anteriormente y el proyecto del que proceden, además de la localización de las explotaciones:

Gravera	Localización	Empresa/denominación	Coordenadas UTM		Distancia punto medio del trazado	Estudio Previo	
			X	Y		Denominación	Proyecto
G-1	Miranda de Ebro	Yarritu, S.A.	504233	4723855	58,2 Km	G-1	Estudio Informativo del Proyecto de Integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2010)
G-2	Miranda de Ebro	Arinorsa S.L.	502398	4727888	50,2 Km	G-2	
G-3	Miranda de Ebro / Suzana	Cantera Hnos Guinea S.L.	499921	4729769	56,6 Km	G-3	
G-4	Montañana	Homeprasa/Cano	498702	4731096	64,8 Km	G-4	Proyecto Básico de plataforma para la integración del ferrocarril en la ciudad de
G-5	Fontecha	Berocado	500941	4730695	54,9 Km	G-5	

Gravera	Localización	Empresa/denominación	Coordenadas UTM		Distancia punto medio del trazado	Estudio Previo	
			X	Y		Denominación	Proyecto
G-6	Maestu	Esther	544710	4736550	26,5 Km	G-6	Vitoria/Gasteiz. Fase I (2012)

4.3.3. Plantas de suministro

A continuación, se indican las plantas de suministro que se han localizado próximas a la zona de estudio.

4.3.3.1. Plantas de hormigón

En la tabla siguiente, se incluye empresas que disponen de plantas de hormigón preparado en el entorno de las obras previstas:

Cantera	Localización	Empresa	Coordenadas UTM		Distancia variante
			X	Y	
Ph-1	Vitoria-Gasteiz	Novhorvi, S.A.	540676	4743989	11,9 Km
Ph-2	Alegría-Dulantzi	Betón Catalán, S.A.	527752	4746555	6,5 Km

4.3.3.2. Suministro de Balasto

Cabe destacar que el material para ser empleado como balasto deberá obtenerse de una de las canteras homologadas por ADIF y por la Subdirección General de Planes y Proyectos de Infraestructuras Ferroviarias pertenecientes al Ministerio de Fomento, para que cumplan las especificaciones requeridas para este material.

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

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

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

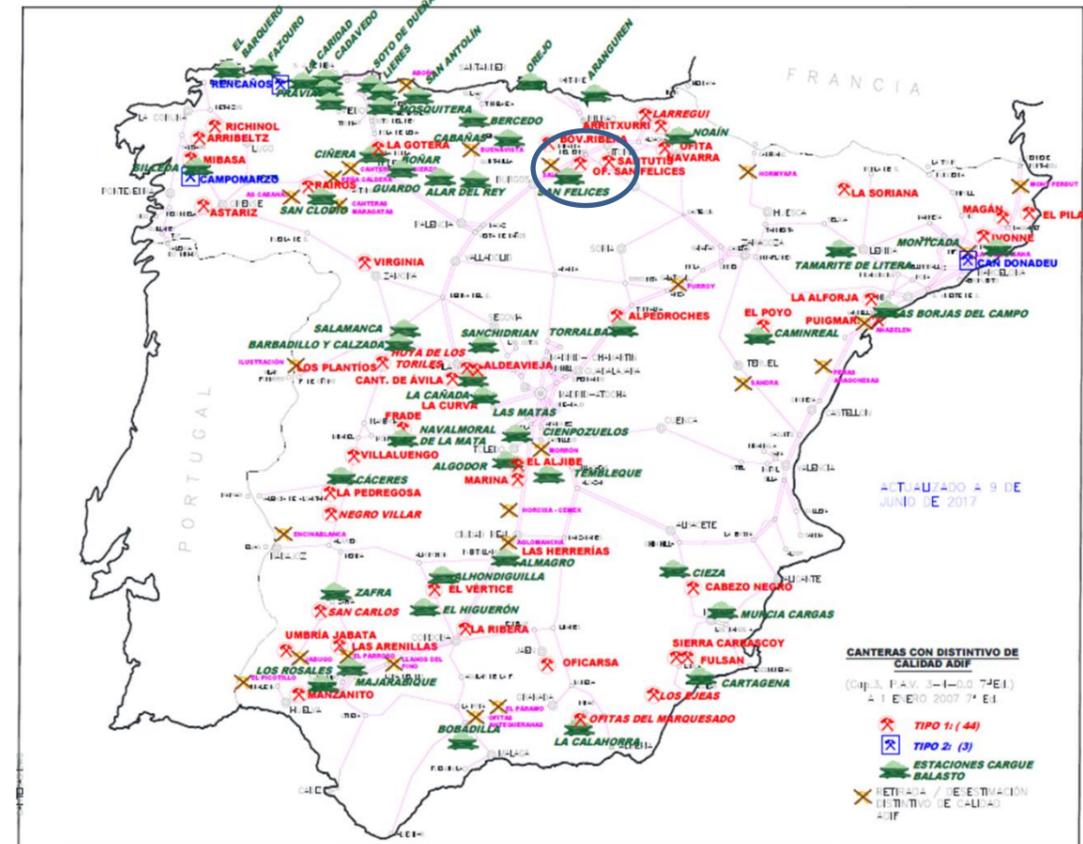


Imagen Nº 1. Mapa de Canteras con distintivo de calidad ADIF. Actualizado a 09/06/2017

A fecha de ejecución del presente Proyecto, según la edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 9 de junio del 2017, las canteras de balasto más próximas a la obra y su estado a fecha de edición del mapa son:

Localización	Empresa	Coordenadas UTM		Distancia punto medio del trazado	Estudio Previo	
		X	Y		Denominación	Proyecto
Bóveda de la Ribera	Minera Ofitas del norte, S.L.	467156	4754353	97 km	No mencionada en proyectos previos	
San Felices	Ofitas de San Felices	512588	4719323	58,3 Km	C-3	Proyecto Básico de plataforma para la integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria/Gasteiz. Fase I (2012)

4.3.4. Préstamos

El material excavado es, a priori, suficiente para satisfacer las necesidades de la obra.

No obstante, se incluyen una serie de préstamos recopilados de estudios previos. En la siguiente tabla se reenumeran cada uno de ellos para unificar nomenclatura y se especifica su denominación de origen en el proyecto correspondiente. También se incluye en el Apéndice 3 una planta de situación de los mismos y en el apéndice 5 los ensayos de laboratorio y calicatas realizadas en ellos.

Préstamo	Localización	Coordenadas UTM		Reconocimientos existentes	Distancia punto medio del trazado	Estudio Previo	
		X	Y			Denominación	Proyecto
ZP-1	Cerio	533458	4744020	Cp-1, CP-2, CP-3	3,2 Km	ZP-1	Proyecto Básico de plataforma para la integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria/Gasteiz. Fase I (2012)
ZP-2	Illaratz	532273	4745174	CP-5, CP-6, CP-7, CP-8	0,9 Km	ZP-2	
ZP-3	Ubarrundia-Arratzua	531963	4749960	CP-11	9,8 Km	ZP-3	
ZP-4	Argomaniz	537069	4746896	CP-14, CP-15	7,6 Km	ZP-4	
ZP-5	Álava	501520	4730028	CP-16, CP-17	47,6 Km	ZP-5	
ZP-6	Ribabellosa	509154	4725871	CP-18	42,8 Km	ZP-6	

De estos préstamos propuestos, los denominados ZP-4, ZP-5 y ZP-6 se han desestimado. El primero de ellos por localizarse sobre montes de utilidad pública, el segundo sobre un punto de interés geológico y el tercero por su localización sobre 3 yacimientos arqueológicos. Estos préstamos quedan por tanto descartados, y no deberá incluirse en fases posteriores de proyecto.

5. VERTEDEROS

Una vez analizadas todas las posibles zonas de vertido de excedentes, se considera que la opción óptima desde el punto de vista ambiental, es la utilización de las explotaciones mineras que admiten rellenos en sus planes de restauración, y de los vertederos existentes.

Asimismo, sólo en el caso de que sea preciso recurrir a la apertura de préstamos para la obtención de materiales, se priorizará el empleo de las nuevas zonas de extracción para el vertido de los excedentes.

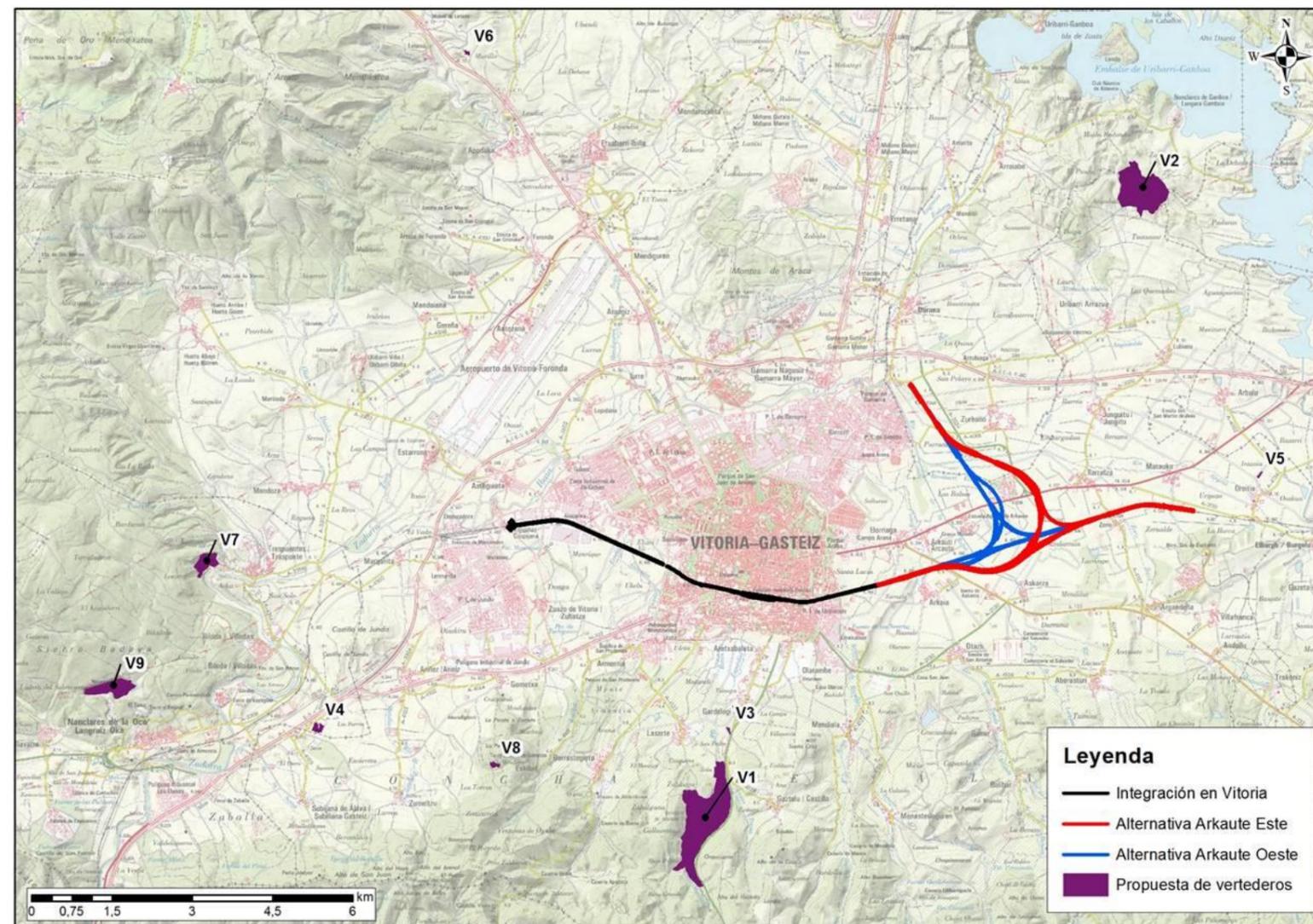
En cualquier caso, en el presente Estudio Informativo se realiza una propuesta suficientemente amplia de superficies ambientalmente viables según los criterios establecidos en el apartado 3. "Análisis de la capacidad de acogida del territorio", que incluye canteras activas y abandonadas, zonas utilizadas como vertederos, y superficies sin valores ambientales destacables. Se han incluido 9 zonas, aunque no será preciso utilizar todas ellas para cubrir las necesidades de la obra, con el fin de disponer de superficies suficientes para seleccionar las más adecuadas en fases posteriores del proyecto.

En la tabla siguiente se realiza una primera estimación de la capacidad de las zonas propuestas, considerando una altura genérica del vertido de 3 m, en ausencia de otros datos, salvo para las explotaciones Azkorrigana (Ecalza), El Torco y El Encinar, de las que se dispone de una estimación de la capacidad disponible. Asimismo, en la figura recogida a continuación se reflejan las zonas de vertedero propuestas, y su ubicación con respecto a las alternativas objeto de estudio.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	DISTANCIA MÍNIMA A LOS TRAZADOS (m)	COORDENADA X	COORDENADA Y	SUPERFICIE (m ²)	CAPACIDAD ESTIMADA (m ³)
V-1	Cantera en explotación	Vitoria-Gasteiz	4.200	525677	4739062	962.359,78	2.887.079,34
V-2	Cantera en explotación	Arratzua-Ubarrundia/Vitoria-Gasteiz	5.600	533861	4750837	583.937,49	1.751.812,46
V-3	Vertedero	Vitoria-Gasteiz	2.500	526148	4740739	4.284,17	12.852,51
V-4	Zona degradada	Iruña Oka/Iruña de Oca	5.200	518467	4740782	23.436,31	70.308,93
V-5	Vertedero	Vitoria-Gasteiz	1.400	536078	4745514	3.509,80	10.529,41
V-6	Cantera abandonada	Zigoitia	8.800	521263	4753400	4.787,23	14.361,69
V-7	Cantera en explotación Azkorrigana (Ecalza)	Iruña Oka/Iruña de Oca	5.700	516376	4743869	108.971,94	1.500.000,00

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	MUNICIPIO	DISTANCIA MÍNIMA A LOS TRAZADOS (m)	COORDENADA X	COORDENADA Y	SUPERFICIE (m ²)	CAPACIDAD ESTIMADA (m ³)
V-8	Cantera abandonada El Encinar	Vitoria-Gasteiz	4.500	521773	4740090	12.709,07	20.000,00
V-9	Vertedero de residuos inertes El Torco	Iruña Oka/Iruña de Oca	8.100	514629	4741523	191.101,33	573.304,00
TOTAL							6.840.248,34

A continuación, se incluye el plano de ubicación de estas zonas propuestas, extraído del documento ambiental del presente proyecto:

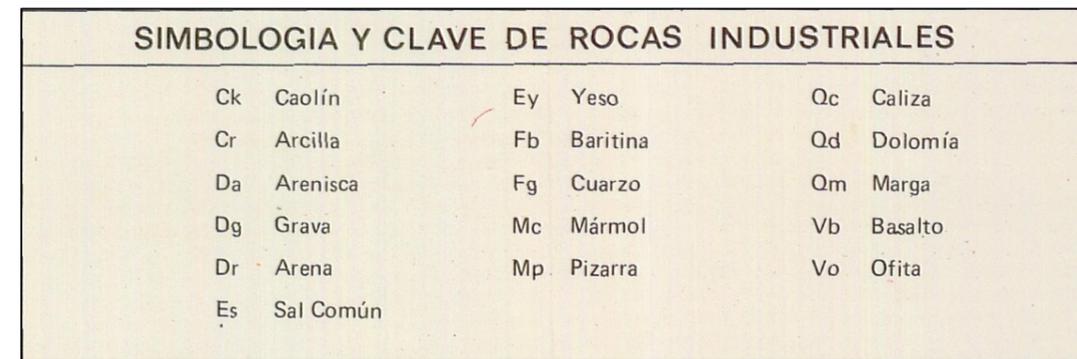
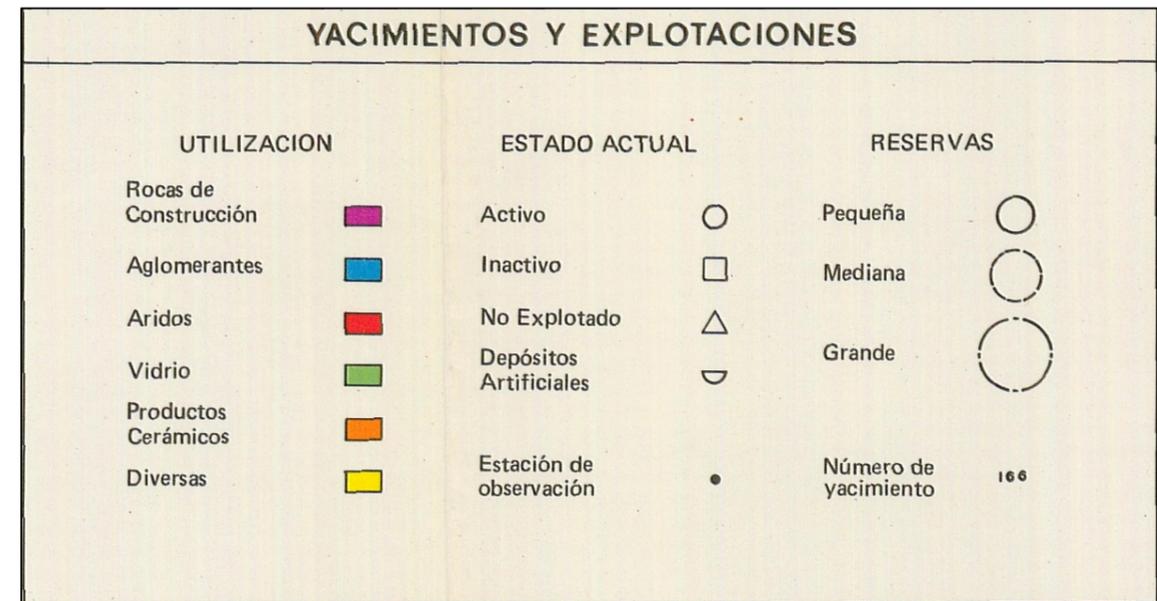
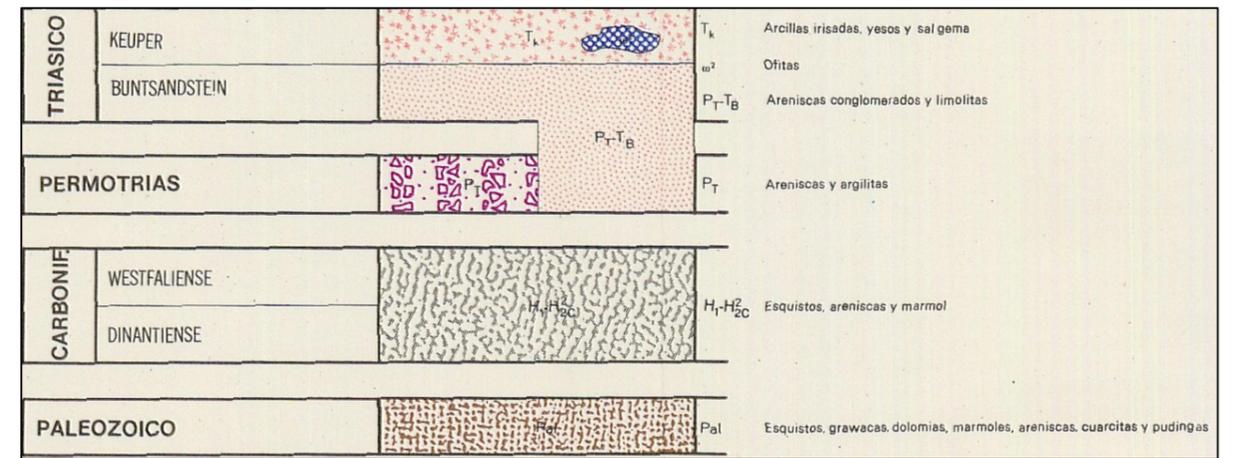
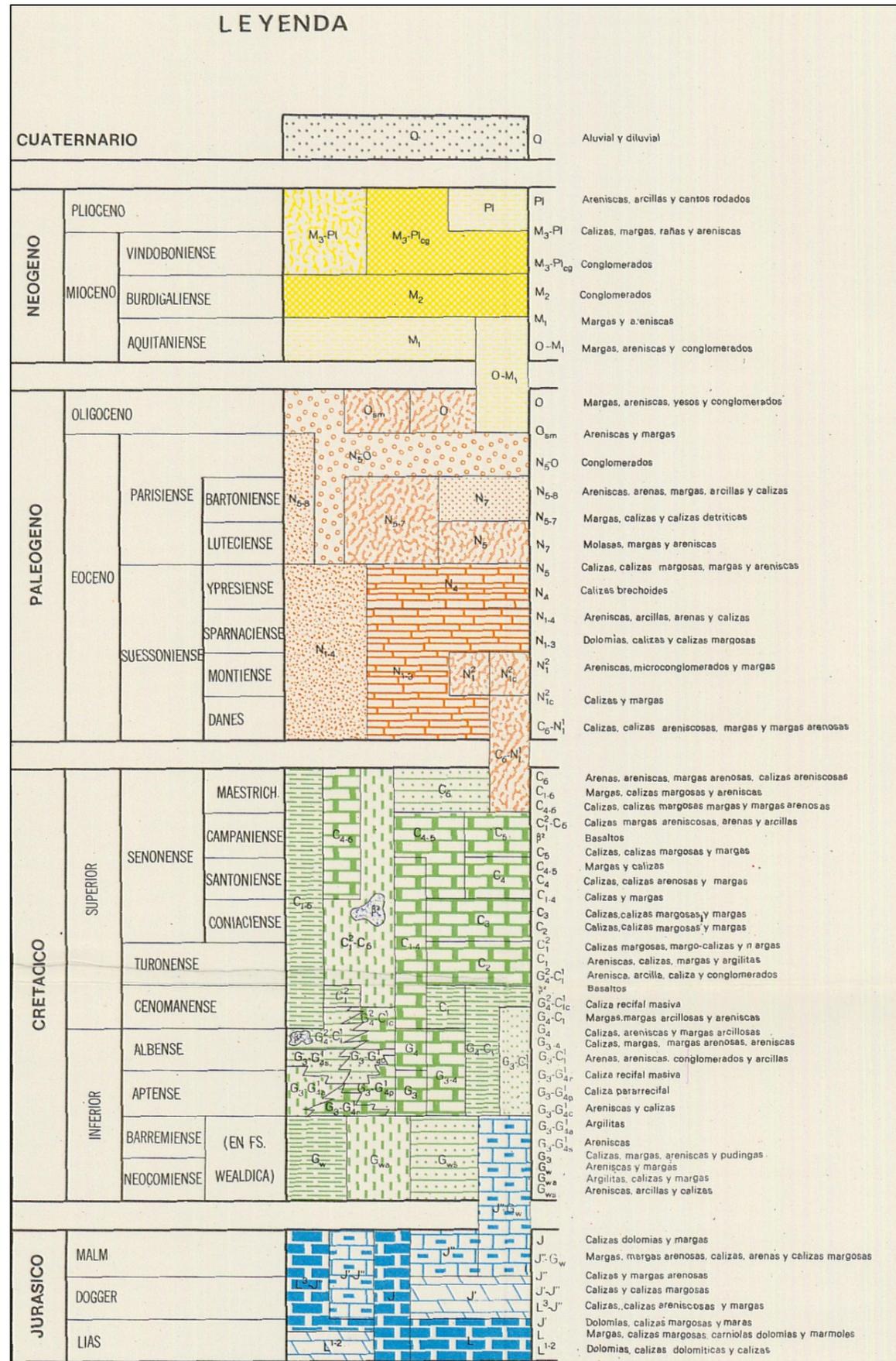


Teniendo en cuenta el balance de tierras del Estudio Informativo, con un volumen global de tierras a vertedero para todo el tramo de 2.064.273,9 m³ en la situación más desfavorable, se puede concluir que la propuesta de zonas de vertido cubre ampliamente las necesidades del proyecto.

En fases posteriores, los proyectos concretarán las superficies que finalmente se consideren óptimas, dando prioridad a los vertederos existentes y a las zonas degradadas por la actividad minera previa, siempre que contemplen la realización de rellenos en su plan de restauración, y esto sea compatible con la ejecución de la obra.

En caso de apertura de nuevas zonas de vertedero, se ajustará su superficie a las necesidades reales del proyecto, evitando en todo momento la afección a los elementos ambientales con gran valor de conservación, y respetando los criterios de capacidad de acogida establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

APÉNDICE 1. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES



MINISTERIO DE FOMENTO

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

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

H= 1:200.000



NÚMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

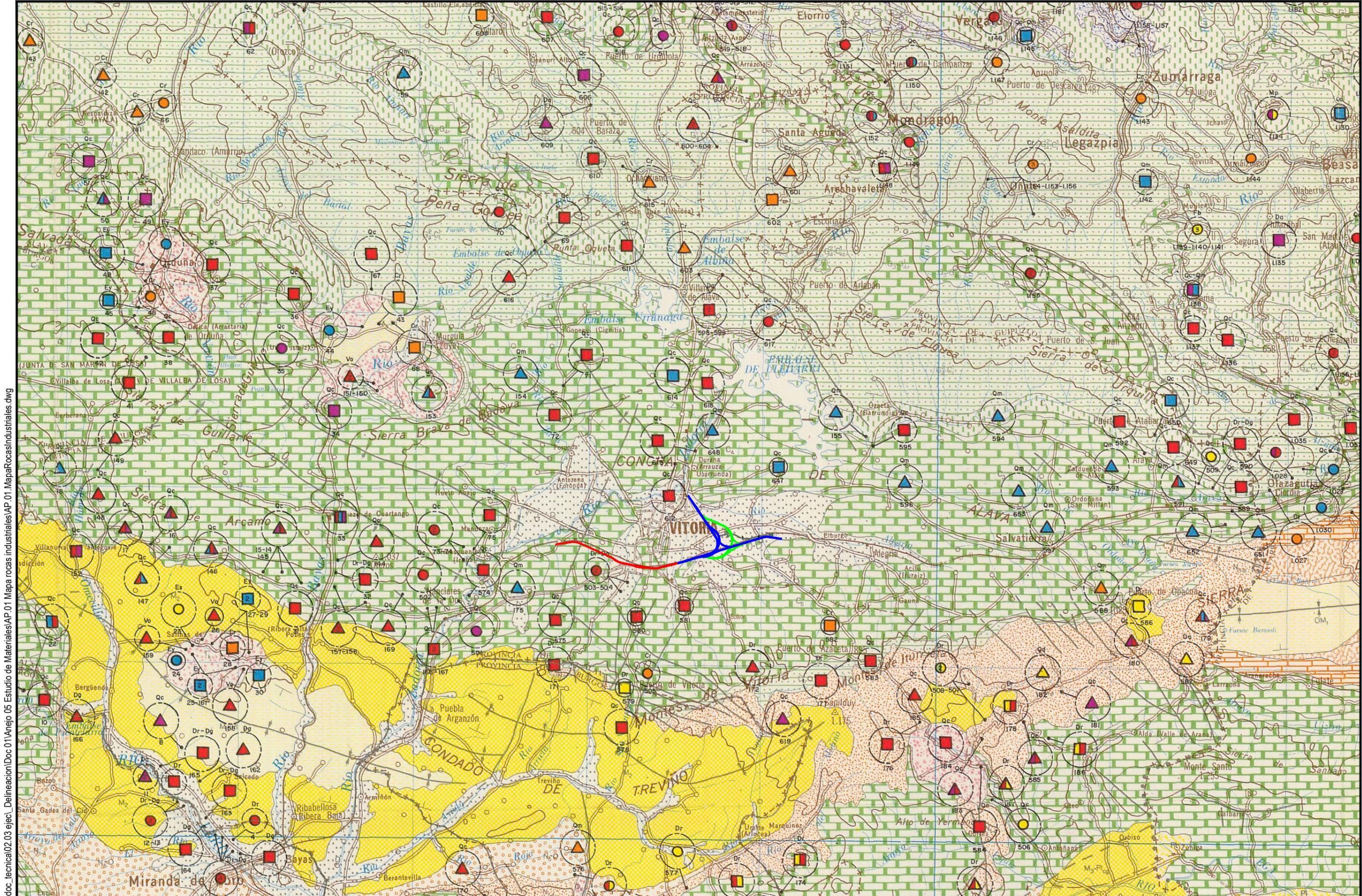
AP.1

Nº DE HOJA:

HOJA 0 DE 1

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 5. ESTUDIO DE MATERIALES MAPA ROCAS INDUSTRIALES



P:\2018\180732\02_doc_tecnica\02.03_ejec_Delineacion\Doc.01\Anejo 05 Estudio de Materiales\AP.01 Mapa rocas industriales\AP.01 Mapa rocas industriales.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE
Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:
**ESTUDIO INFORMATIVO DE
LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL
EN VITORIA-GASTEIZ**

AUTOR DEL PROYECTO:
ineco

ESCALA ORIGINAL A3
H= 1:200.000
0 4000 8000m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
**JUNIO
2019**
Nº DE PLANO:
AP.1
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:
**ANEJO 5. ESTUDIO DE MATERIALES
MAPA ROCAS INDUSTRIALES**

APÉNDICE 2. PLANTA DE SITUACIÓN CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO

P:\2018\180732\02_doc_tecnica\02.03_ejec_Delineacion\Doc.01_Anejo_05_Estudio de Materiales\AP.02_Canteras Graveras Pl Hormigon\AP.02_Canteras Graveras Pl Hormigon.dwg



LEYENDA

-   PLANTAS DE HORMIGÓN
-   CANTERAS
-   GRAVERAS



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

TÍTULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:

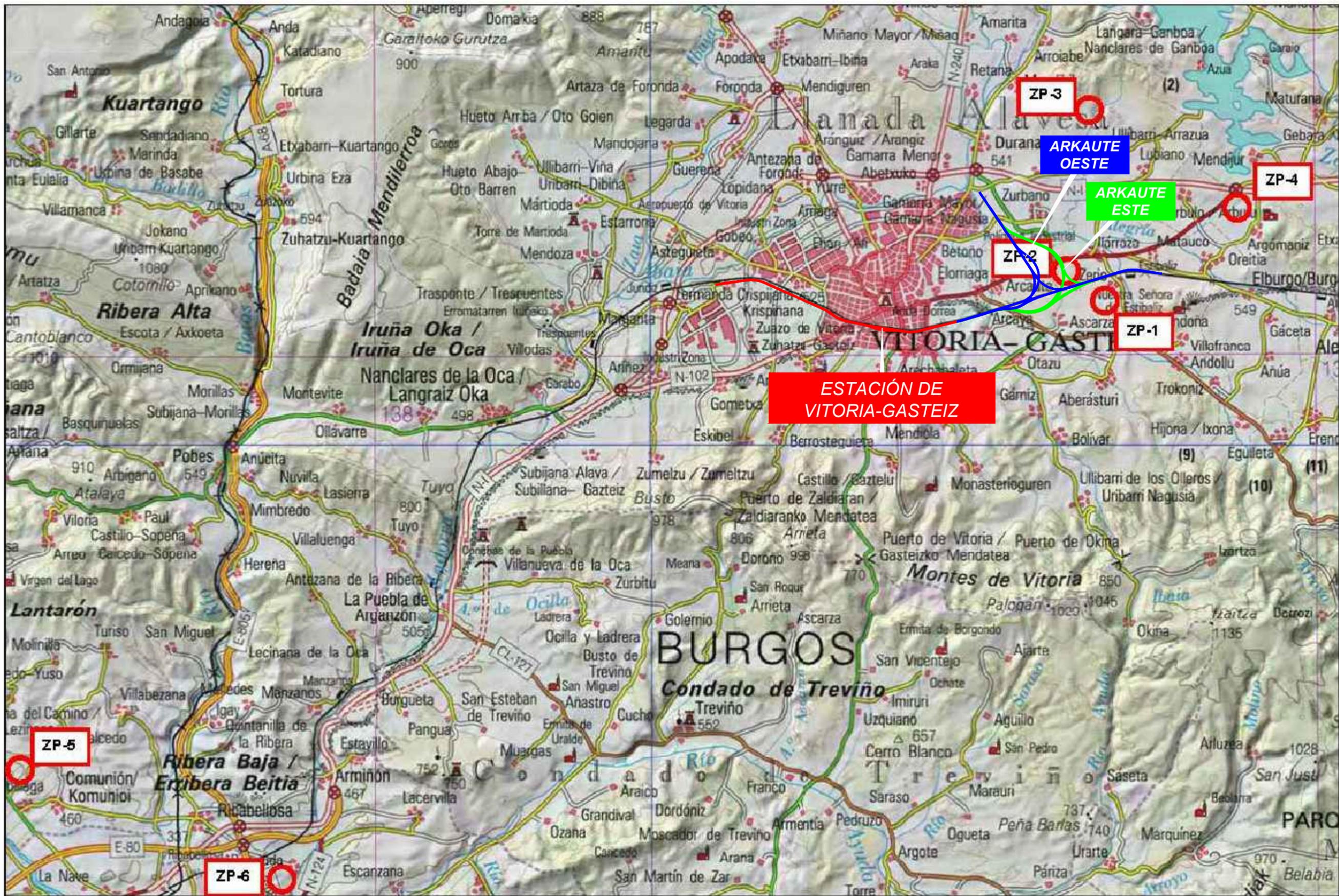

ESCALA ORIGINAL A3
150.000
0 1500 3000m
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:
JUNIO 2019

Nº DE PLANO:
AP.02
Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DE PLANO:
ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES PLANO DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE HORMIGÓN

APÉNDICE 3. PLANTA DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS



P:\2018\18073202_doc_tecnica\02.03_ejec_Delineacion\Doc.01_Anejo 05_Estudio de Materiales\AP.03 Prestamos\AP.03 Prestamos.dwg



SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES
Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE
LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL
EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

S/E



NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

JUNIO
2019

Nº DE PLANO:

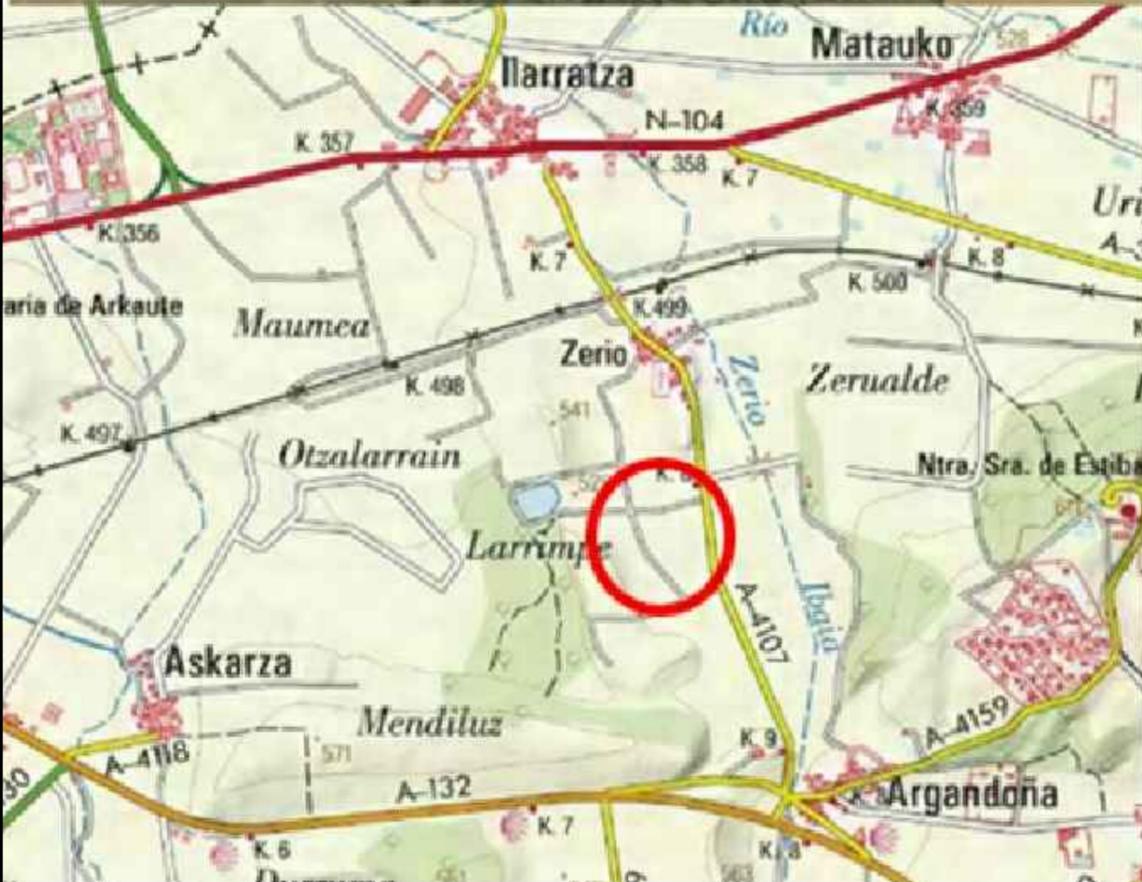
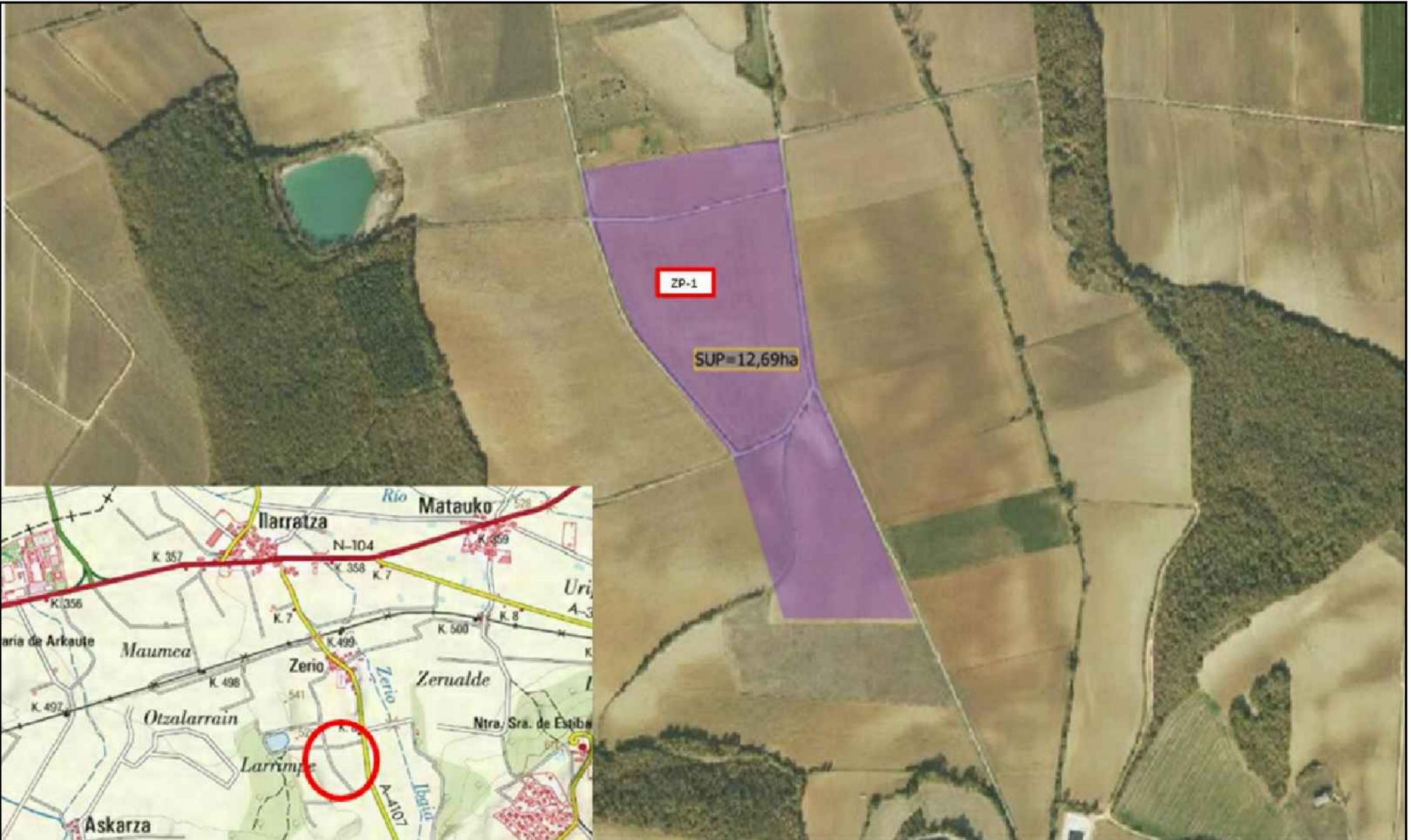
AP.03

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 7

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES
PLANO DE PRÉSTAMOS
PLANTA DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS



MINISTERIO DE FOMENTO

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

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

S/E

NUMÉRICA



GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

AP.03

Nº DE HOJA:

HOJA 2 DE 7

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES
PLANO DE PRÉSTAMOS
ZONA DE PRÉSTAMO Nº1



MINISTERIO DE FOMENTO

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

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

S/E



NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

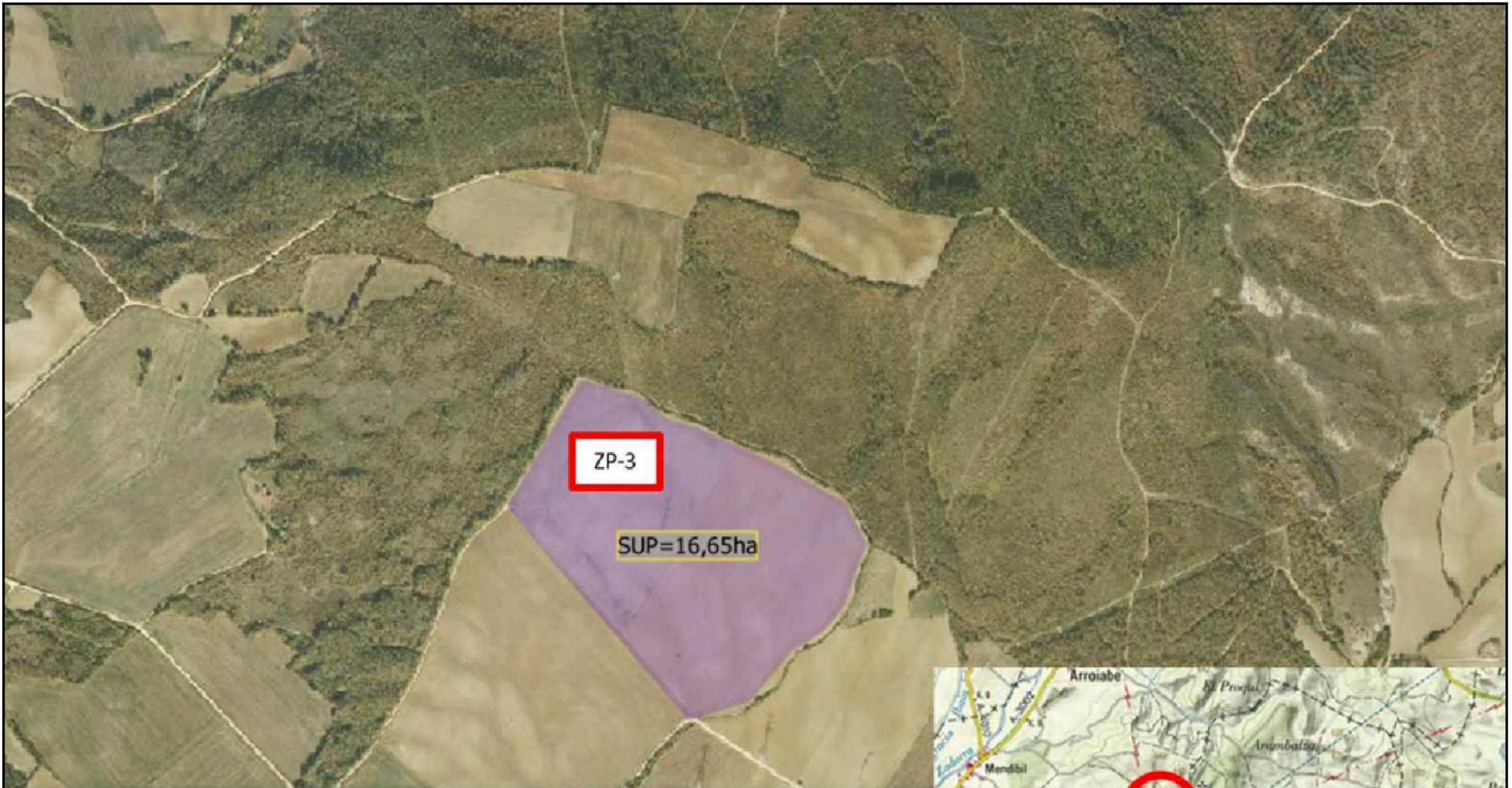
AP.03

Nº DE HOJA:

HOJA 3 DE 7

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES
PLANO DE PRÉSTAMOS
ZONA DE PRÉSTAMO Nº2



MINISTERIO DE FOMENTO

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

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

S/E



NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

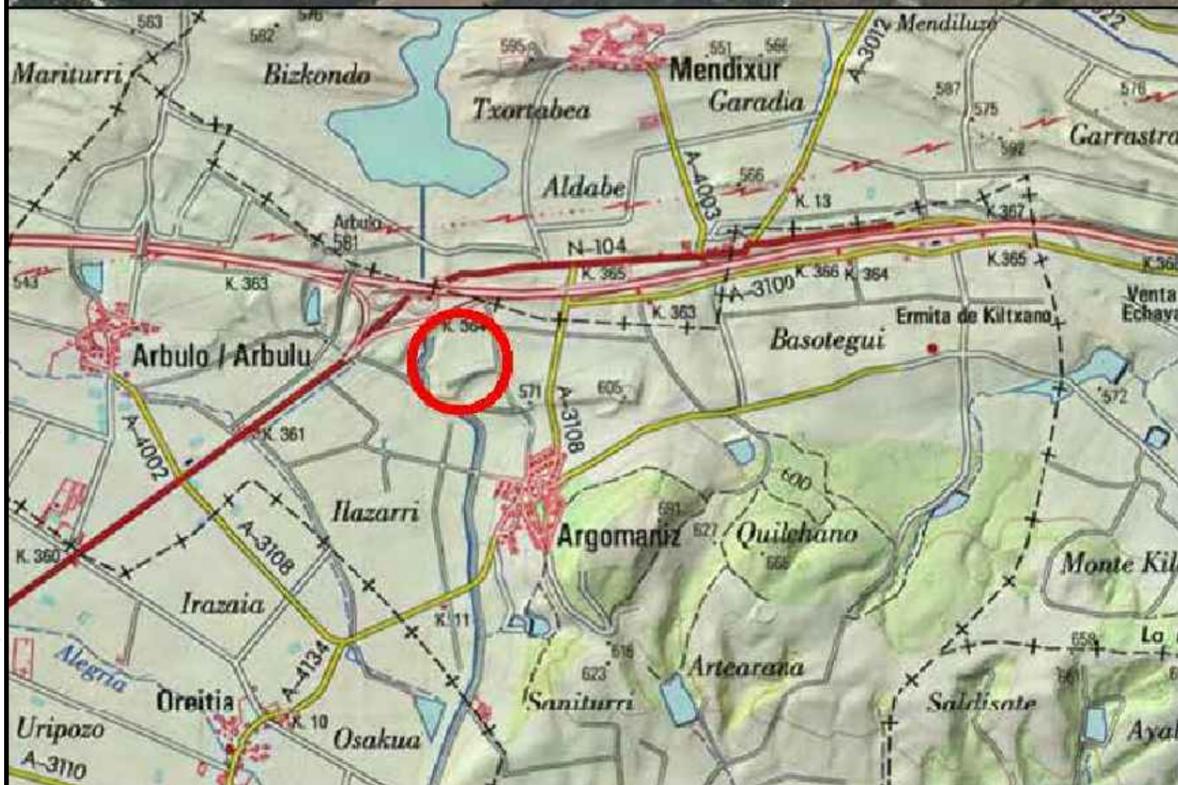
AP.03

Nº DE HOJA:

HOJA 4 DE 7

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES
PLANO DE PRÉSTAMOS
ZONA DE PRÉSTAMO Nº3



P:\2018\18073202_doc_tecnica\02.03_ejec_Delineacion\Doc\01\Anejo 05 Estudio de Materiales\AP.03 Prestamos.dwg

 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> <p>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y VIVIENDA</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> 	<p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>S/E</p>  <p>NUMÉRICA GRÁFICA</p>	<p>FECHA:</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>AP.03</p>	<p>TÍTULO DE PLANO:</p> <p>ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES PLANO DE PRÉSTAMOS ZONA DE PRÉSTAMO Nº4</p>
					<p>Nº DE HOJA:</p> <p>HOJA 5 DE 7</p>	



MINISTERIO DE FOMENTO

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

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ

AUTOR DEL PROYECTO:



ESCALA ORIGINAL A3

S/E

NUMÉRICA



GRÁFICA

FECHA:

JUNIO 2019

Nº DE PLANO:

AP.03

Nº DE HOJA:

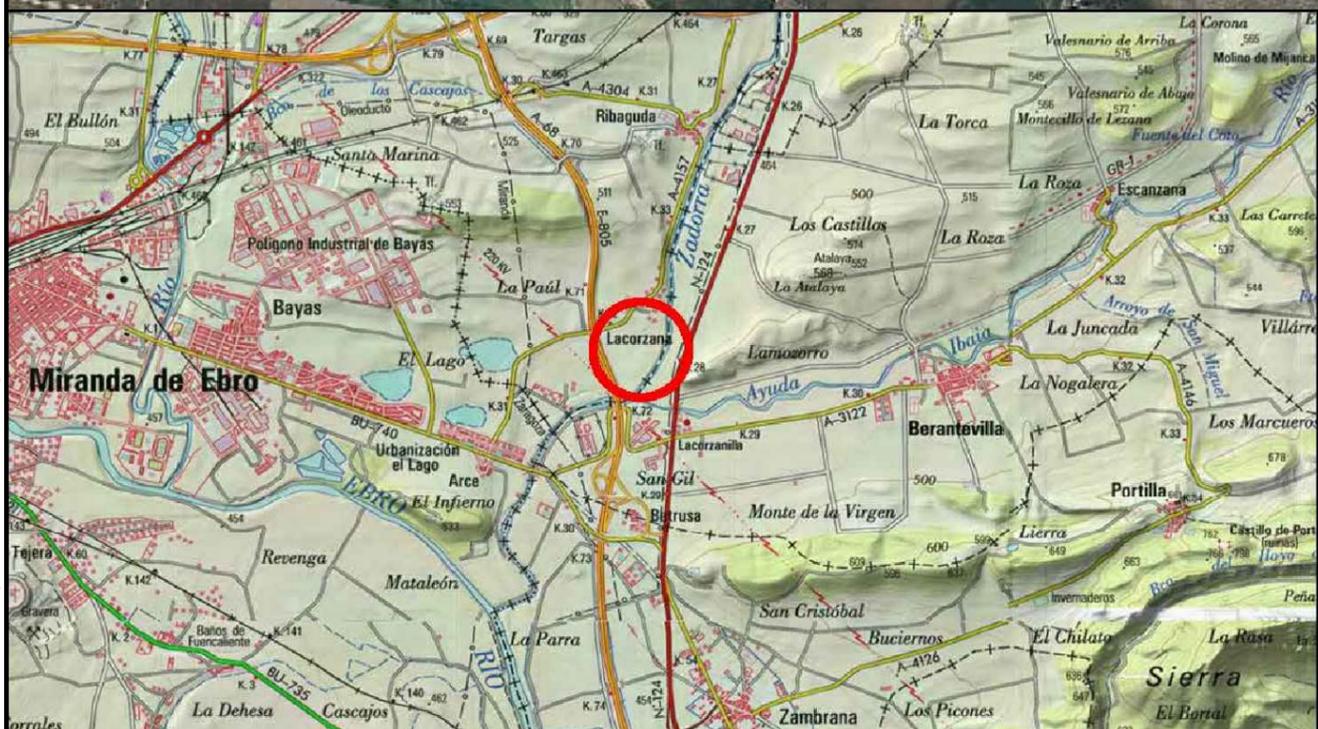
HOJA 6 DE 7

TÍTULO DE PLANO:

ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES
PLANO DE PRÉSTAMOS
ZONA DE PRÉSTAMO Nº5



P:\2018\18073202_doc_tecnica\02.03 ejec_Delineacion\Doc.01\Anejo 05 Estudio de Materiales\AP.03 Prestamos\AP.03 Prestamos.dwg



 <p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> <p>SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</p>	<p>TÍTULO PROYECTO:</p> <p>ESTUDIO INFORMATIVO DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN VITORIA-GASTEIZ</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO:</p> 	<p>ESCALA ORIGINAL A3</p> <p>S/E</p>  <p>NUMÉRICA GRÁFICA</p>	<p>FECHA:</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>AP.03</p>	<p>TÍTULO DE PLANO:</p> <p>ANEJO 05. ESTUDIO DE MATERIALES PLANO DE PRÉSTAMOS ZONA DE PRÉSTAMO Nº6</p>
					<p>Nº DE HOJA:</p> <p>HOJA 7 DE 7</p>	

APÉNDICE 4. FICHAS DE CANTERAS Y GRAVERAS RECOPIADAS Y ENSAYOS

4.1. Estudio Informativo del Proyecto de Integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gasteiz (2010)

INVENTARIO DE CANTERAS



OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: C-1

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: "Navarra pequeña"
PROPIETARIO: "HORMIGONES Y MINAS, S.L."
MATERIAL: Calizas
DIRECC./TFNO: Ctra. Nanclares de Oca - Iruña de Oca.
 Nanclares de Oca (Álava).

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
CLASIFICACIÓN: Caliza gris
IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
VEGETACION: Bajo
FAUNA: Bajo
PAISAJISTICO: Bajo
AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
APROVECHAMIENTO: árido para hormigón,
 zahorra artificial.

FRENTE: 3 frentes (400 m aproximadamente).
FONDO:
POTENCIA: 50 m
RESERVAS: 100.000.000 m³
ACCESO: Bueno
RECUBRIMIENTO: No presenta
OBSERVACIONES:



Foto nº 1.- Vista de entrada a la cantera. Al fondo se observan acopios.

C-1

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Calizas del cretácico. Color gris claro, estratificadas en paquetes de tamaño variable (decimétrico-métrico)

PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para hormigón, capa intermedia..

C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Escala 1/

HOJA Nº

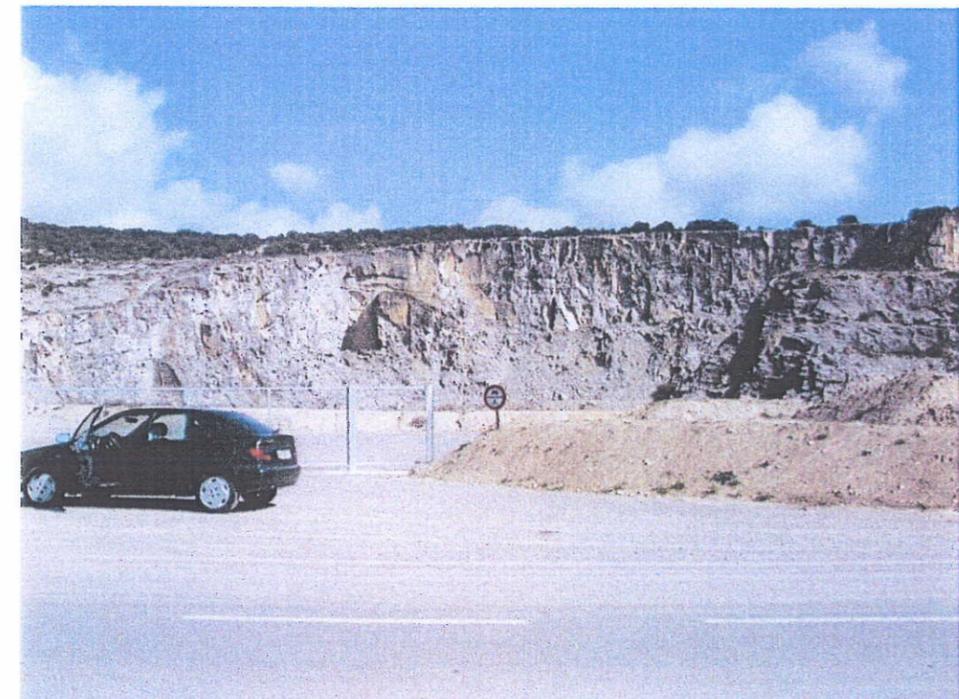


Foto nº 2.- Vista del frente de explotación.

INVENTARIO DE CANTERAS

PROINTEC

OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN
DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: C-1

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002



Foto nº 3.- Vista de acopios de la cantera.



Foto nº 4.- Detalle de la caliza explotada.



Foto nº 5.- Vista detallada de la caliza cretácica.



CANTERA (C-1)

MATERIALES

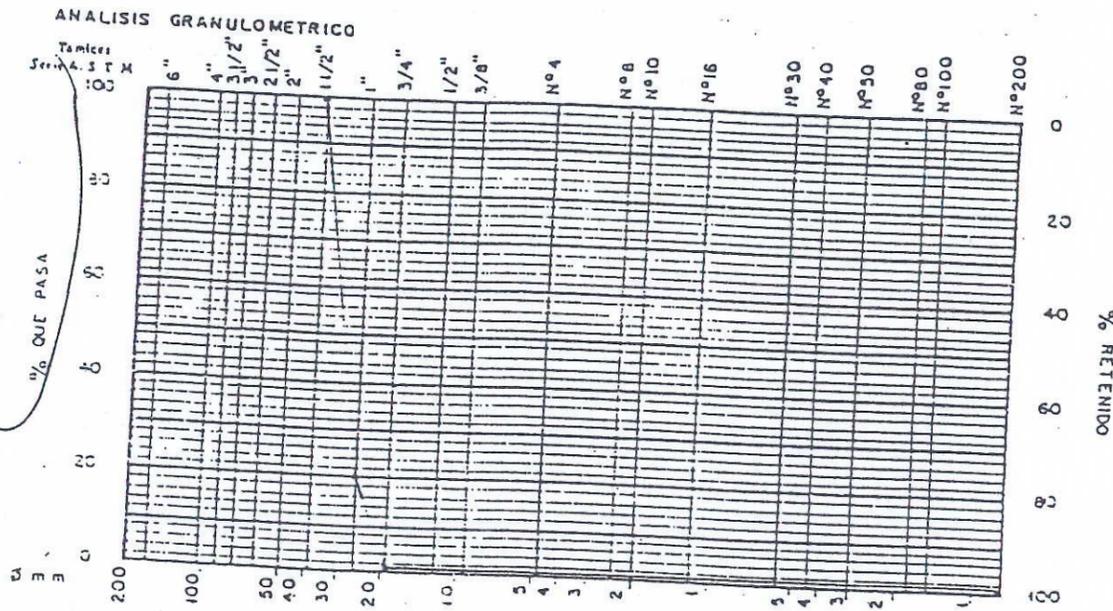
Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02259 N. R. 704.49 S. R.
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99
Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 25/40 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,25
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgta. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento Sc, Rc
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,5%
0,063 mm. = 0,5%

V.º B.º

Conforme

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.



MATERIALES

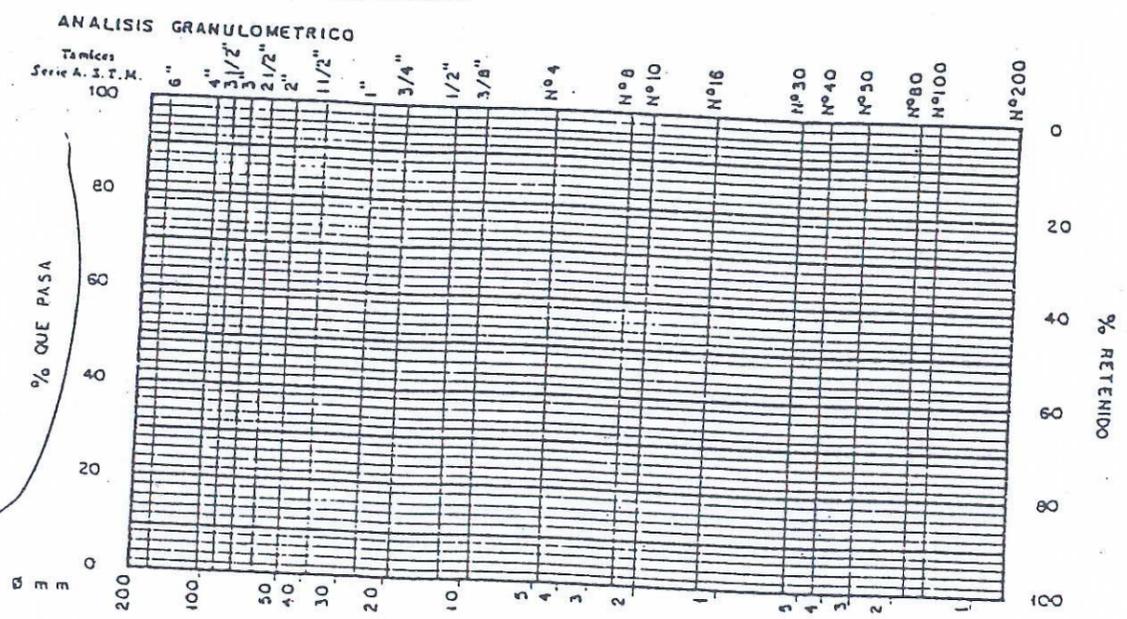
Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02259 N. R. 704.49 S. R.
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99
Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Mezcla de Aridos 5/12 al 25/40 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



Cloruros (UNE-EN-1744-1) = 0,00
Indice de agujas
Coeficiente de forma
Terrones de arcilla
Impurezas ligeras
Dgta. "Los Angeles" (UNE 83/116) = "A" = 18,2%
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción 0,58%
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg. (UNE 7136) 1,1%*
Reactividad con los alcalis del cemento: % Al2O3 : 2,0 No reactivo
Relación CaO/MgO : 38
Compuestos de S en SO2 (UNE-EN-1744-1) = 0,00
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm.

V.º B.º

Conforme

OBSERVACIONES: * (5 Ciclos)

Realizado



CANTERA (C.-1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

DESGASTE Y FRIABILIDAD DE LOS ARIDOS

Título Nº: 99/02259 N. R. 704.49 S. R.

Fecha entrada de muestra: 06-07-99 Fecha salida ensayo: 22-07-99

Procedencia: HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta empleada en fabricación de hormigón.

Material: Calizo (mezcla tamaños 5/12 al 25/40 mm.)

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO

TAMAÑO DEL TAMIZ (abertura cuadrada)		PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr.)						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
80	63					2.500		
63	50					2.500		
50	40					5.000	5.000	
40	25	1.250					5.000	5.000
25	20	1.250						5.000
20	12,5	1.250	2.500					5.000
12,5	10	1.250	2.500					
10	6,3			2.500				
6,3	5			2.500				
5	2,5				5.000			

ENSAYO: "LOS ANGELES" (NLT-149/91)

Granulometría		Peso Fracción (gr.)		N.º Vueltas		Primer ensayo	2.º ensayo	Coef. Desgaste Los Angeles
Tamices	Peso	Primer ensayo	Segundo ensayo					
40,0	25	1248				4993		18,2 %
25	20	1251						
20	12,5	1251						SUMA
12,5	10,0	1250						
TOTAL		5000				5000,0		
						4092		
						908		
						18,16		

ENSAYO: FRIABILIDAD

Peso de la muestra (grs)	A		
Retenido en Tamiz (grs)			
Pasa en Tamiz (grs)	B		
Coefficiente de Friabilidad	B/A x 100		
% Medio Cf. Friabilidad			

Observaciones

071
MATERIALES



EUROESTUDIOS, S. A.
INGENIEROS DE CONSULTA

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

N.º 1227 N. R. 704-49 S. R.

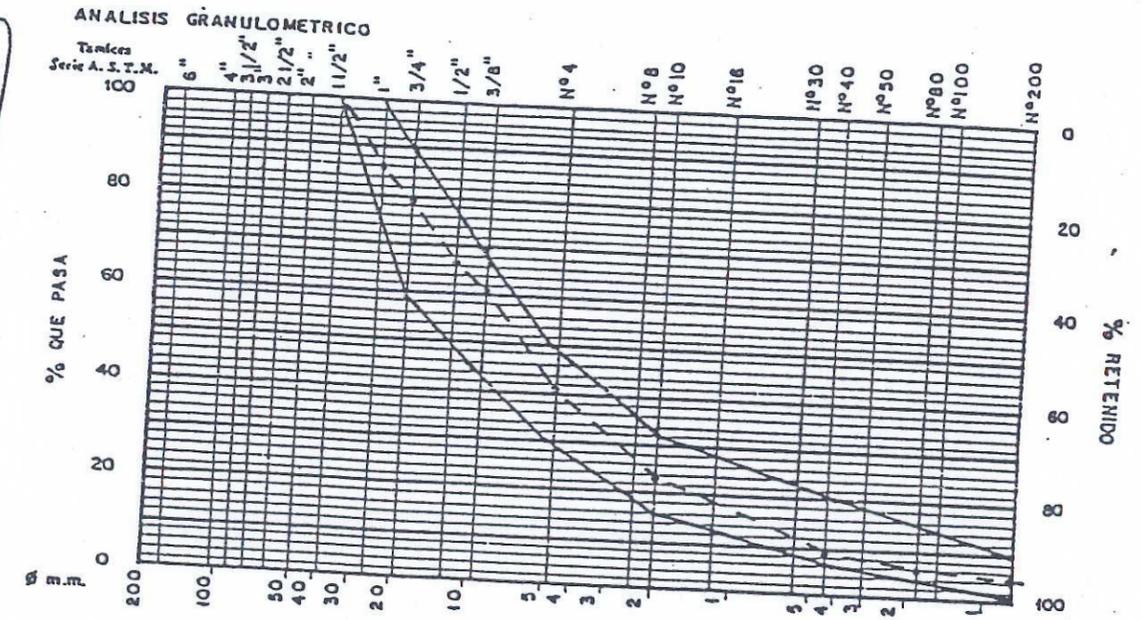
Fecha entrada de muestra: 18-7-99 Fecha salida ensayo: 21-7-99

Procedencia: HORMIGONES Y MINAS, S.A. (Nanclares de la Oca).

Muestra tomada en cinta transportadora. Material: Todo-uno calizo.

DESCRIPCION DEL ARIDO Huso Z/40

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (NLT-150/89)



- Indice de lajas
- Indice de agujas
- Coefficiente de forma
- Terranos de arcilla
- Impurezas ligeras
- Dgte. "Los Angeles"
- PERDIDA { SO, Na, SO, Mg
- Reactividad con los alcalis del cemento { Sc, Rc
- Compuestas de S. en SO
- Equivalente Arena (NLT-113/72) 65,-
- Materia Orgánica
- Carbonatos
- Coefficiente de friabilidad
- Contenido en finos 0,080 mm. 5,0%

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.

V.º B.º

Conforma

Realizado

EUROESTUDIOS, S.A.



CANTERA (C -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02257 N. R. 704.49 S. R.

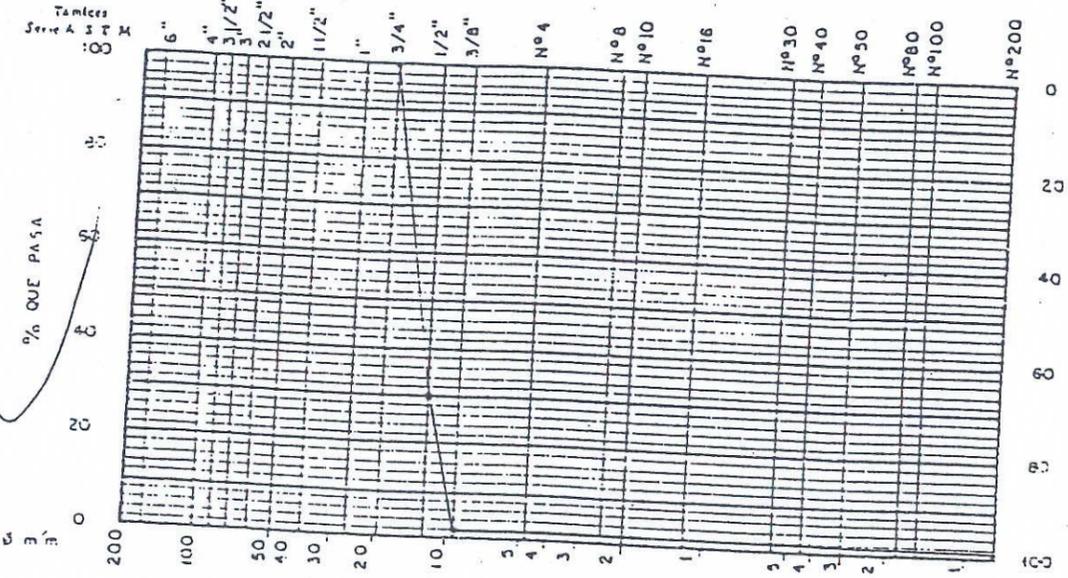
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 12/18 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Uniforme

Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,24
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgte. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificada

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,8 %
0,063 mm. = 0,8 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

EUROESTUDIOS, S.A.



MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02258 N. R. 704.49 S. R.

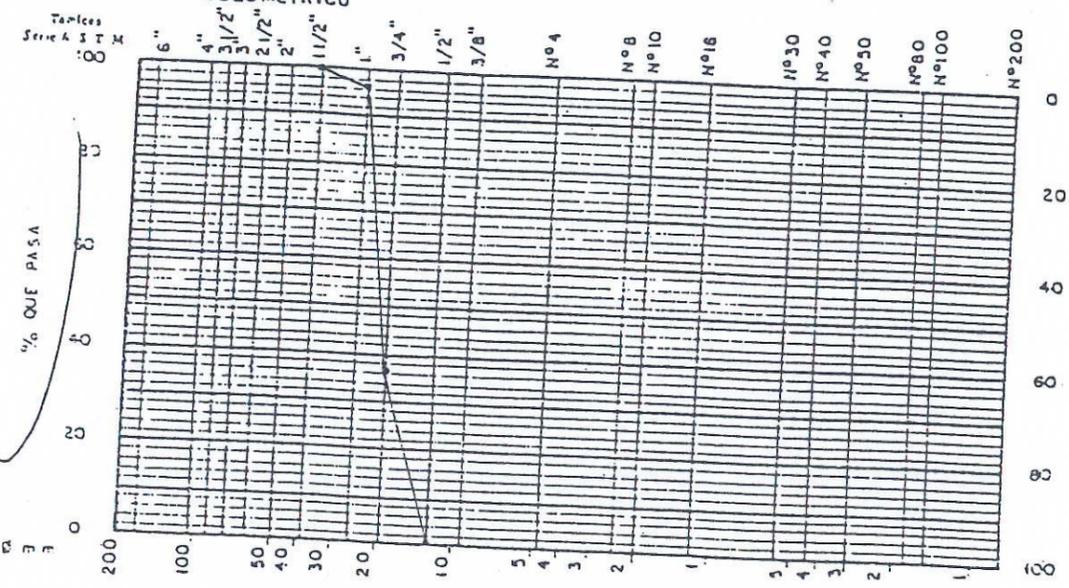
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 18/25 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Conforme

Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,21
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgte. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,7 %
0,063 mm. = 0,7 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

Realizado



EUROESTUDIOS, S.A.
INGENIEROS DE CONSULTA

CANTERA (C -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02255 N. R. 704.49 S. R. _____

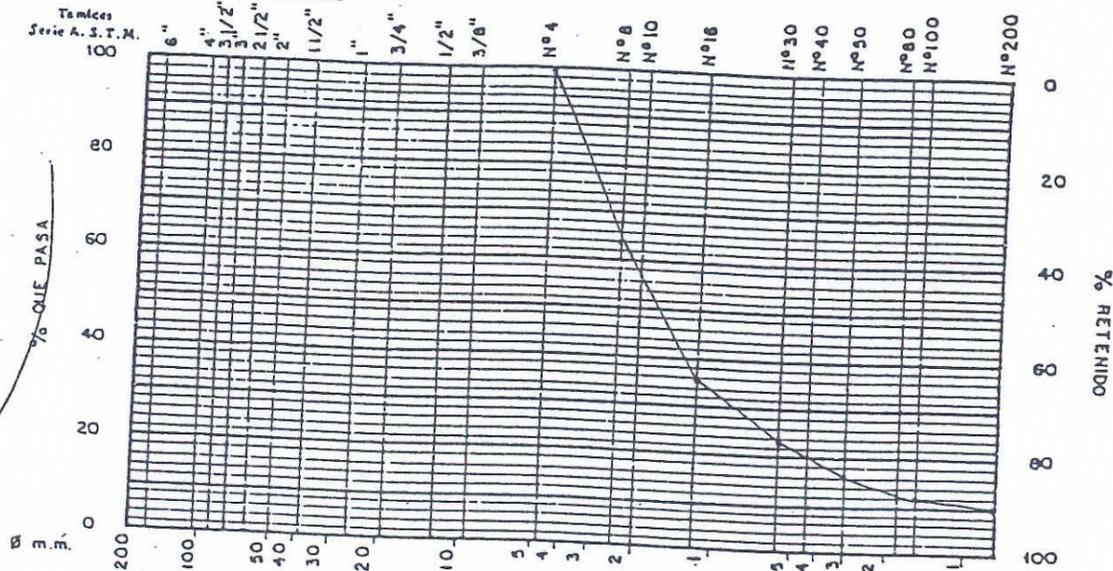
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta,
empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCIÓN DEL ARIDO Arena caliza 0/4 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Valor azul de metileno (UNE 83/130) = >0,6
 Cloruros (UNE-EN-1744-1) = 0,00
 Coeficiente de forma _____
 Terrones de arcilla (UNE 7133) No contiene
 Impurezas ligeras (UNE 7244) No contiene
 Dgte. "Los Angeles" _____
 Peso especif. { Ap-as _____
 Ap-sss _____
 Real _____
 Absorción 1,24 %
 Densidad aparente _____
 Proctor Modf. Densidad Max. _____
 Humedad óptima _____
 C.B.R. Modificado _____

PERDIDA { SO, Na₂ _____
 SO, Mg. _____
 (*) Reactividad con los alcalis del cemento _____
 Compuestos de S. en SO₃ _____
 Equivalente Arena (UNE 83/131) EAV = 83,-
 Materia Orgánica (UNE 7082) = Más débil que la solución patrón.
 Coeficiente de friabilidad (UNE 83/115) = 33,-
 Contenido en finos 0,080 mm. { _____
9,6 %

0,063 mm. = 9,0 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.
* No reactivo.

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.



EUROESTUDIOS, S.A.
INGENIEROS DE CONSULTA

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02256 N. R. 704.49 S. R. _____

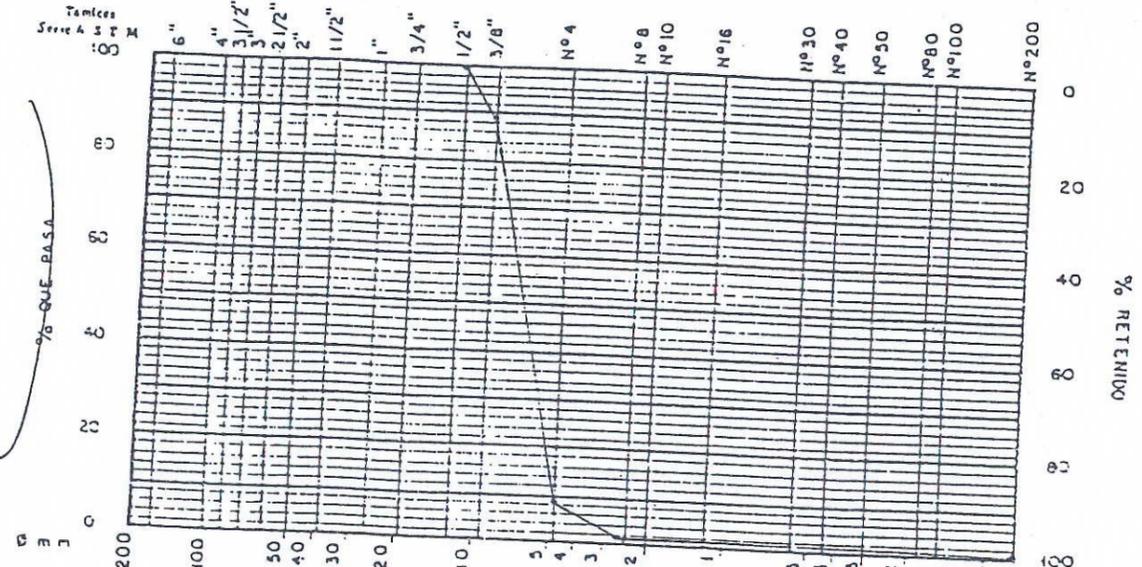
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES MIRANDA, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta,
empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCIÓN DEL ARIDO Calizo 6/12 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Partículas blandas = (UNE 7134) = 0,2 %
 Índice de agujas _____
 Coeficiente de forma (UNE 7238) 0,24
 Terrones de arcilla (UNE 7133) No contiene
 Impurezas ligeras (UNE 7244) No contiene
 Dgte. "Los Angeles" _____
 Peso especif. { Ap-as _____
 Ap-sss _____
 Real _____
 Absorción _____
 Densidad aparente _____
 Proctor Modf. Densidad Max. _____
 Humedad óptima _____
 C.B.R. Modificado _____

PERDIDA { SO, Na₂ _____
 SO, Mg. _____
 Reactividad con los alcalis del cemento { Sc _____
 Rc _____
 Compuestos de S. en SO₃ _____
 Equivalente Arena _____
 Materia Orgánica _____
 Carbonatos _____
 Coeficiente de friabilidad _____
 Contenido en finos 0,080 mm. { _____
0,7 %

0,063 mm. = 0,7 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

Realizado

Conforme

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.

INVENTARIO DE CANTERAS



OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: C-2

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: "Zadorra"
PROPIETARIO:
MATERIAL: Caliza
DIRECC./TFNO: Pantano de Zadorra
 Landa (Álava).

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
CLASIFICACIÓN: Caliza
IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
VEGETACION: Bajo
FAUNA: Bajo
PAISAJISTICO: Bajo
AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
APROVECHAMIENTO: árido para construcción,
 zahorra artificial.

FRENTE: 60 m
FONDO:
POTENCIA: 10 m
RESERVAS:
ACCESO:
RECUBRIMIENTO:
OBSERVACIONES:

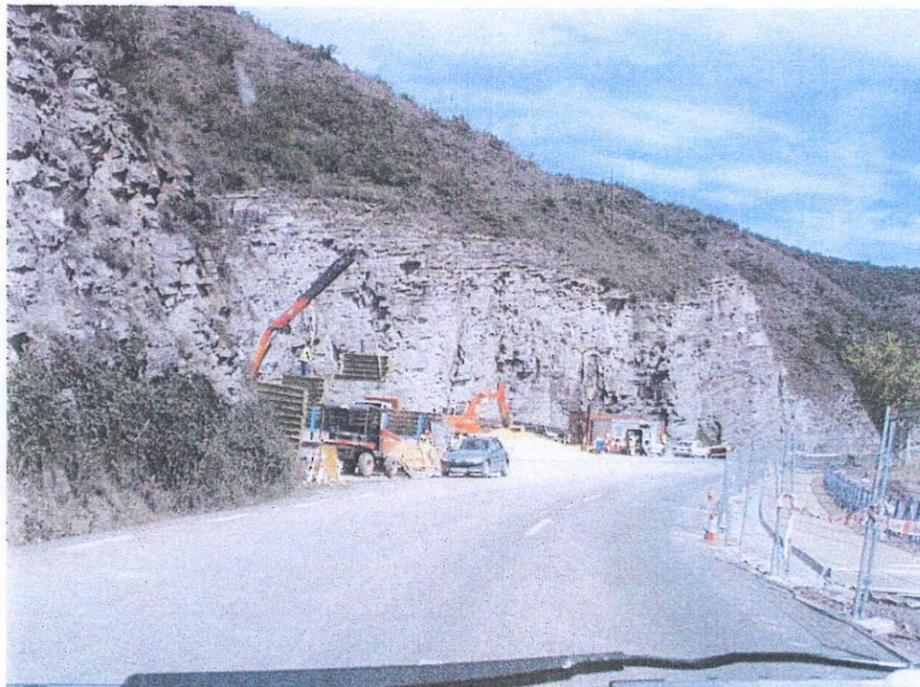


Foto nº 1.- Vista general de la explotación.

C-2

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Calizas del cretácico. Color gris claro

PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.

C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Escala 1/

HOJA Nº

INVENTARIO DE CANTERAS PROINTEC

OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN
DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: C-3

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: "San Felices"

PROPIETARIO: Ofitas de San Felices, S.A.

MATERIAL: Ofitas

DIRECC./TFNO: Haro (La Rioja)

CROQUIS: Localización del yacimiento

CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN: > 600.000 Tn/año

CLASIFICACIÓN: Ofita

IMPACTO AMBIENTAL: Bajo

VEGETACION: Bajo

FAUNA: Bajo

PAISAJISTICO: Bajo

AGUAS SUPERFICIALES: Bajo

AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo

APROVECHAMIENTO: Hormigón, capa de firme,
base y sub-base granular, balasto

FRENTE:

FONDO:

POTENCIA: 20 m

RESERVAS:

ACCESO:

RECUBRIMIENTO:

OBSERVACIONES:

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Ofitas diabásicas con textura porfídica. El afloramiento de las rocas subvolcánicas está
Envuelto por materiales margo-arcillosos con fácies evaporíticas de yesos versicolores.

PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.

C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

INVENTARIO DE CANTERAS

PROINTEC

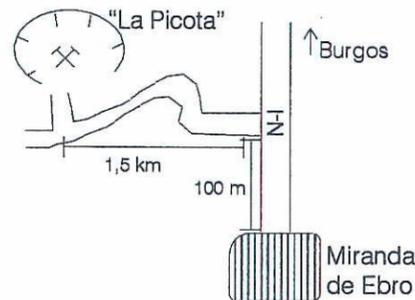
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: G-1

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: "La Picota"
 PROPIETARIO: Cantera YARRITU, S.A.
 MATERIAL: Gravas
 DIRECC./TFNO: Miranda de Ebro (Burgos)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
 CLASIFICACIÓN: Gravas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: árido para construcción, zahorra artificial.

FRENTE: 300 m
 FONDO:
 POTENCIA: 50 m
 RESERVAS:
 ACCESO:
 RECUBRIMIENTO:
 OBSERVACIONES:

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas. Terrazas del Ebro (Cuaternario)
 PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.
 C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

INVENTARIO DE CANTERAS

PROINTEC

OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: G-2

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO:
 PROPIETARIO: Cantera ARINOSA, S.L.
 MATERIAL: Gravas
 DIRECC./TFNO: Ctra. C-122. Miranda de Ebro (Burgos)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
 CLASIFICACIÓN: Gravas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: árido para construcción, zahorra artificial.

FRENTE: 200 m
 FONDO:
 POTENCIA: 25 m
 RESERVAS:
 ACCESO: bueno
 RECUBRIMIENTO: no presenta
 OBSERVACIONES:

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas arenosas. Terrazas del Ebro (Cuaternario)
 Morfología plana y no tiene recubrimiento.
 PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.
 C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:



GRAVERA (G⁻¹)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

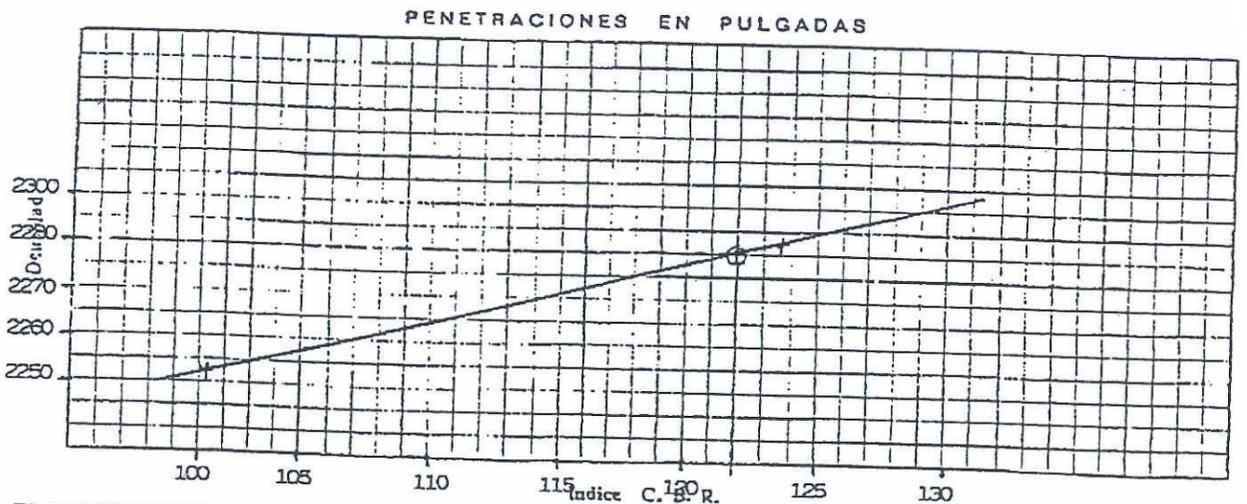
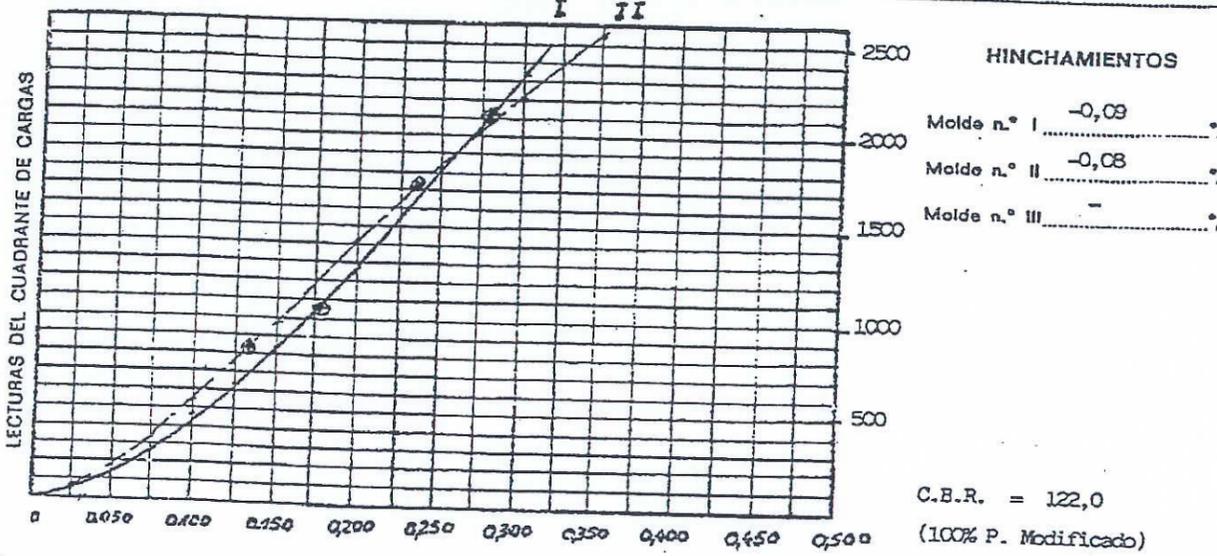
GRAFICOS C, B, R DE LABORATORIO (NLT-111/87)

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Material: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".



MOLDE	I	II	III
DENSIDAD	2285	2254	-
C. B. R. 0'1"	91,8	73,4	-
C. B. R. 0'2"	123,6	100,3	-

Observaciones: Sobrecarga utilizada = 620 Kg/m²



MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

DESGASTE Y FRIABILIDAD DE LOS ARIDOS

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Material: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO

TAMARO DEL TAMIZ (abertura cuadrada)	Pasa	Retenido	PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr.)						
			A	B	C	D	E	F	G
80	63						2.500		
63	50						2.500		
50	40						5.000	5.000	
40	25	1.250						5.000	5.000
25	20	1.250							5.000
20	12,5	1.250	2.500						5.000
12,5	10	1.250	2.500						
10	6,3								
6,3	5				2.500				
5	2,5				2.500				
							5.000		

ENSAYO: "LOS ANGELES" (NLT-149/91)

Granulometría "A"	Tamices	Pasa	Retiene	Peso Fracción (gr.)	
				Primer ensayo	Segundo ensayo
40,0	25,0	1260			
25,0	20,0	1254			
20,0	12,5	1248			
12,5	10,0	1250			
TOTAL		5012			

N.º Vueltas	500	Primer ensayo	2.º ensayo
Bolas después (gr.)		4994	
Bolas antes (gr.)		4994	
Diferencia (gr.)		-	
Peso Muestra (gr.)		5012	
Retenido 1,6 mm.		3315	
Pérdida (gr.)		1697	
Pérdida (%)		33,86	
SUMA			

Coef. Desgaste Los Angeles: 33,9 %

ENSAYO: FRIABILIDAD

Peso de la muestra (gra.)	A		
Retenido en Tamiz (gra.)	-		
Pasa en Tamiz (gra.)	B		
Coefficiente de Friabilidad	B/A x 100		
% Medio Cf. Friabilidad			

Observaciones



GRAVERA (G -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

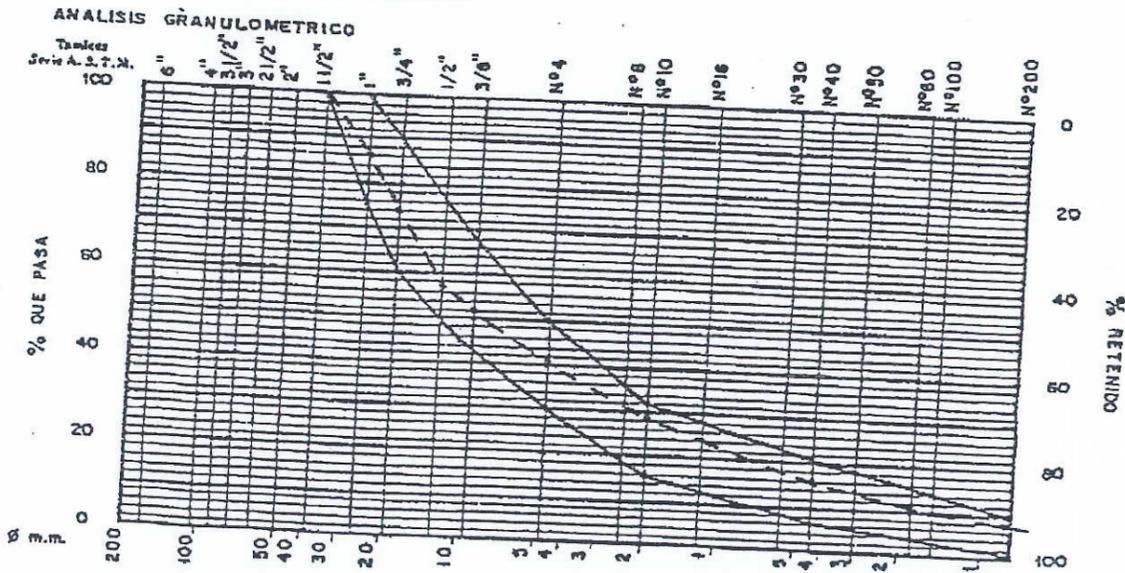
Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Materia: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

DESCRIPCION DEL ARIDO Huso ZA-40

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (NLT-104/91)



Límite Líquido (NLT-105/91) _____

Límite Plástico (NLT-106/91) No plástico

Índice Plástico _____

Terrones de arcilla _____

Impurezas ligeras _____

Dgte. "Los Angeles" (NLT-149/91) "A" = 33,9%.

Peso especif. Ap-as _____

Ap-sss _____

Real _____

Absorción _____

Densidad aparente _____

Proctor Modf. Densidad Max. (NLT-108/91) 2,280 Kg/dm.³

Humedad óptima 5,7%.

C.B.R. Modificada (NLT-111/87) 122,0

PERDIDA SO, Na, _____

SO, Mg. _____

Reactividad con los alcalis del cemento Sc _____

Rc _____

Compuestos de S. en SO. _____

Equivalente Arena (NLT-113/72) 36,-

Materia Orgánica _____

Carbonatos _____

Coefficiente de friabilidad _____

Contenido en finos 0,080 mm. 8,3%.

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.



ENSAYO DE APISONADO

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

(NLT-108/91)

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha toma de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Materia: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

Ensayo proctor Normal Modificado

Molde 2320 c.c.

Maza 4,54 Kg.

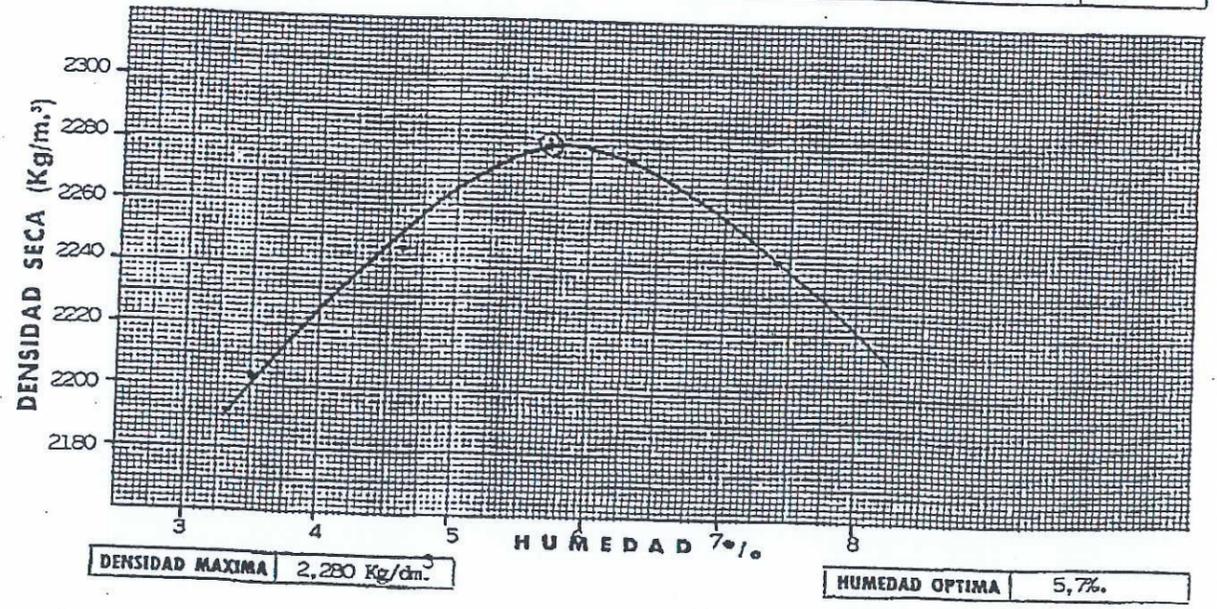
Altura de caída 45,7 cm.

N.º de golpes 60 Material utilizado < 25 mm.

N.º de capas 5 % de material no utilizado _____

Peso específico finos _____ Peso específico gruesas _____

Punto N.º	1				2				3				4			
	% agua añadida															
t + s + a	Molde + suelo + agua															
t	Molde															
s + a = (t + s + a) - t	Suelo + agua															
$s = \frac{(s + a) \cdot 100}{100 + h}$	Suelo															
$D = \frac{s}{v}$	Densidad															
	2246	2275	2244	2203												
	Referencia Tara															
t + s + a	Tara + suelo + agua															
t + s	Tara + suelo															
t	Tara															
S = (t + s) - t	Suelo															
a = (t + s + a) - t + s	Agua															
$h = \frac{a}{s} \times 100$	Humedad															
	4,6	6,3	7,4	3,5												



DENSIDAD MAXIMA 2,280 Kg/dm.³

HUMEDAD OPTIMA 5,7%.

Observaciones



GRAVERA (G-2)

MATERIALES

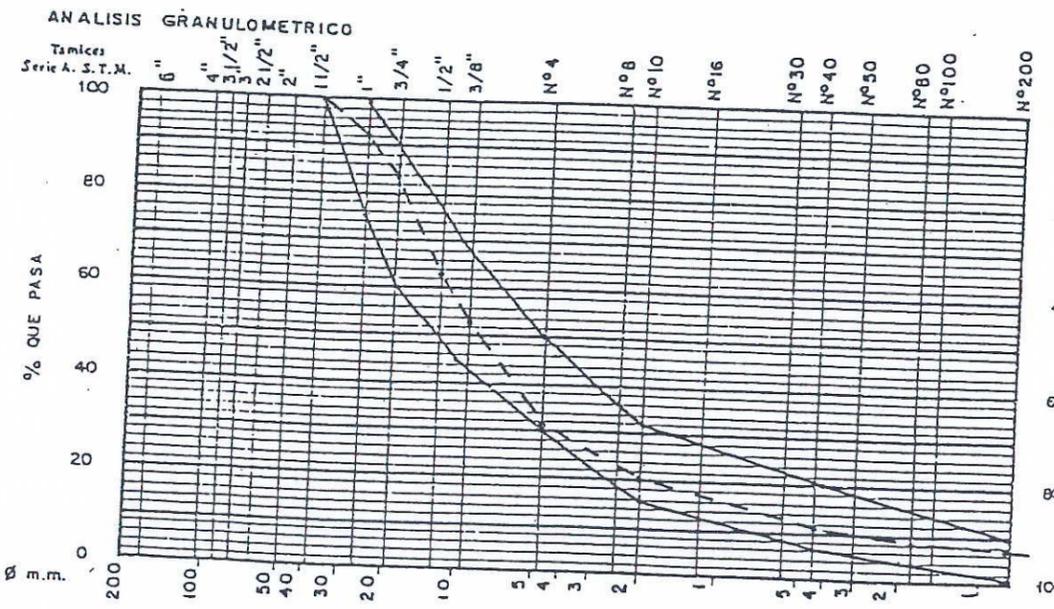
Laboratorio de

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/0991 N. R. 707.18 S. R.
Fecha entrada de muestra 6-4-99 Fecha salida ensayo 13-4-99
Procedencia ARINORSA, S.L. Obra: Control de planta.
Muestra tomada en planta. Material: Zahorra artificial.

DESCRIPCION DEL ARIDO Huso ZA-40

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (NLT-104/91)



Indice de lajas
Indice de agujas
Coeficiente de forma
Terrones de arcilla
Impurezas ligeras
Dgto. "Los Angeles" (NLT-149/91) "A" = 25,6%
Peso especific.
Absorcion
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad optima
C.B.R. Modificado
PERDIDA
Reactividad con los alcalis del cemento
Compuestos de S. en SO4
Equivalente Arena (NLT-113/72) 56,-
Materia Organica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0.080 mm. 6,6%

OBSERVACIONES: Granulometria efectuada por lavado.



MATERIALES

Vitoria
Laboratorio de

DESGASTE Y FRIABILIDAD DE LOS ARIDOS

Trabajo N.º 99/0991 N. R. 707.18 S. R.
Fecha entrada de muestra 6-4-99 Fecha salida ensayo 13-4-99
Procedencia ARINORSA, S.L. Obra: Control de planta.
Muestra tomada en planta.
Material: Zahorra artificial.

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO

Table with columns: TAMANO DEL TAMIZ, PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr.), and rows for sieve sizes (80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5).

ENSAYO: "LOS ANGELES" (NLT-149/91)

Tables for Los Angeles test results: Granulometria "A", Peso Fraccion (gr.), and Coef. Desgaste Los Angeles (25,6%).

ENSAYO: FRIABILIDAD

Table for Friability test results with columns for weight and friability coefficient.

Observaciones

INVENTARIO DE CANTERAS

PROINTEC

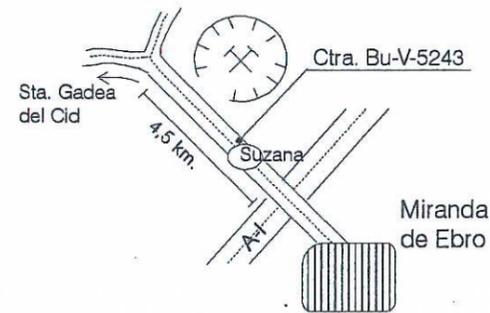
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: G-3

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: _____
 PROPIETARIO: Canteras GUINEA.
 MATERIAL: Gravas
 DIRECC./TFNO: Ctra. Miranda de Ebro- Sta. Gadea
 Suzana (Burgos)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN: _____
 CLASIFICACIÓN: Gravas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: árido para hormigón,
 zahorra artificial.

FRENTE: 100-150 m
 FONDO: _____
 POTENCIA: _____
 RESERVAS: medias
 ACCESO: bueno
 RECUBRIMIENTO: no presenta
 OBSERVACIONES: _____

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas arenosas. Terrazas del Ebro (Cuaternario)
 Morfología plana y no tiene recubrimiento.
 PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.

C. ESTRUCTURALES: _____

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES: _____

INVENTARIO DE CANTERAS

PROINTEC

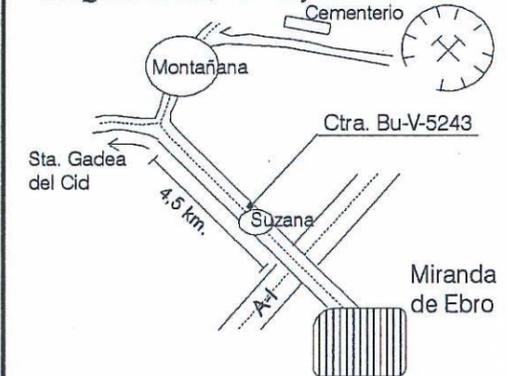
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: G-4

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: _____
 PROPIETARIO: Canteras CANO.
 MATERIAL: Gravas
 DIRECC./TFNO: Montañana (Burgos)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN: _____
 CLASIFICACIÓN: Gravas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: árido para hormigón,
 zahorra artificial.

FRENTE: 100 m
 FONDO: _____
 POTENCIA: _____
 RESERVAS: _____
 ACCESO: bueno
 RECUBRIMIENTO: no presenta
 OBSERVACIONES: _____

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas arenosas. Terrazas del Ebro (Cuaternario)
 Morfología plana y no tiene recubrimiento.
 PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.

C. ESTRUCTURALES: _____

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES: _____

■ Desgaste Los Angeles. (NLT.149)

Fracción	12/18	6/12
Granulometría.....	B.	C.
Coefficiente D.L.A. ..	23	24,4

■ Índice de Lajas. (NLT.354)

<u>Fracción (mm).</u>	<u>5/12</u>	<u>12/18</u>
Pasa 20 / Ret.12,5		14,4
" 12,5/ " 10		9,8
" 10 / " 6,3	7,5	-
Índice Lajas.....	7,5	12,4

■ Contenido en Carbonatos. (NLT.116)

<u>Fracción.</u>	<u>% Carbonatos.</u>
5/12	78,6
0/2,5	73,9



RESULTADO.

- Pulido Acelerado (NLT-174/72).

- Coefficiente de rozamiento.
- Antes del pulido 0,70
 - Después de 3 horas de pulido 0,49
 - Después de 6 horas de pulido 0,38
 - Coefficiente de pulido acelerado 0,38

Fdo.: ~~Ramon Tomás Razi~~
Director del Laboratorio.



Fdo.: Manuel Montero.



- Los resultados recogidos en esta informe afectan únicamente a las muestras referenciadas.

INVENTARIO DE CANTERAS



OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: G-5

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: _____
 PROPIETARIO: _____
 MATERIAL: Gravas
 DIRECC./TFNO: Salcedo (Burgos)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN: _____
 CLASIFICACIÓN: Gravas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: árido para hormigón,
 zahorra artificial.

FRENTE: 100 m
 FONDO: _____
 POTENCIA: _____
 RESERVAS: altas
 ACCESO: bueno
 RECUBRIMIENTO: no presenta
 OBSERVACIONES: _____

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas arenosas. Terrazas del Ebro (Cuaternario)
 Morfología plana y no tiene recubrimiento.

PRÉSTAMO: zahorra artificial, árido para construcción.

C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

INVENTARIO DE CANTERAS



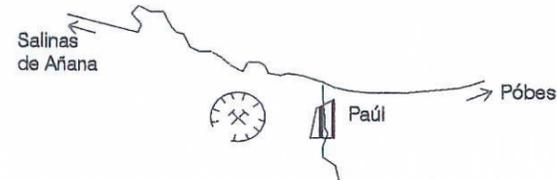
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: Y-1

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: Somo
 PROPIETARIO:
 MATERIAL: Ofitas
 DIRECC./TFNO: Paul (Álava)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
 CLASIFICACIÓN: Ofitas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: capa de forma, subbalasto áridos para construcción.

FRENTE: 200 m
 FONDO: 400 m
 POTENCIA: 60 m
 RESERVAS: altas
 ACCESO: malo
 RECUBRIMIENTO: no presenta
 OBSERVACIONES:

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Ofitas. Origen volcánico. Edad Triásica.
 Textura diabásica. Minerales principales: plagioclasas y piroxenos.

PRÉSTAMO:
 C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

INVENTARIO DE CANTERAS



OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA-GASTÉIZ

CLAVE YACIMIENTO: Y-2

FECHA DE REALIZACIÓN: Septiembre de 2002

YACIMIENTO: Somo
 PROPIETARIO:
 MATERIAL: Ofitas
 DIRECC./TFNO: Paul (Álava)

CROQUIS: Localización del yacimiento



CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN

PRODUCCIÓN:
 CLASIFICACIÓN: Ofitas
 IMPACTO AMBIENTAL: Bajo
 VEGETACION: Bajo
 FAUNA: Bajo
 PAISAJISTICO: Bajo
 AGUAS SUPERFICIALES: Bajo
 AGUAS SUBTERRANEAS: Bajo
 APROVECHAMIENTO: capa de forma, subbalasto

FRENTE: 100 m
 FONDO:
 POTENCIA: 30 m
 RESERVAS: medianas
 ACCESO: malo
 RECUBRIMIENTO: 15
 OBSERVACIONES:

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Ofitas. Origen volcánico. Edad Triásica.
 Textura diabásica. Minerales principales: plagioclasas y piroxenos.

PRÉSTAMO:
 C. ESTRUCTURALES:

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

4.2. Proyecto Básico de plataforma para la integración del ferrocarril en la ciudad de Vitoria/Gasteiz. Fase I (2012)

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: País Vasco
 Provincia: Álava
 Término municipal: Nanclares de Oca
 Paraje: El Torco

UTM. X: 514587
 UTM. Y: 4741195
 Z: 586

Propietario: FYM Italcementi Group
 Teléfono: 943362040
 Fax:

Distancia a la traza: 18 Km

ACCESO

El acceso a la cantera se realiza desde la A-1, por la salida 340 hacia nanclares de Oca. Una vez cruzado el río Zadorra, se debe girar a la derecha hacia el centro urbano y luego tomar la primera carretera hacia la izquierda. Esta carretera, en ascensión, lleva hasta las instalaciones de la cantera.

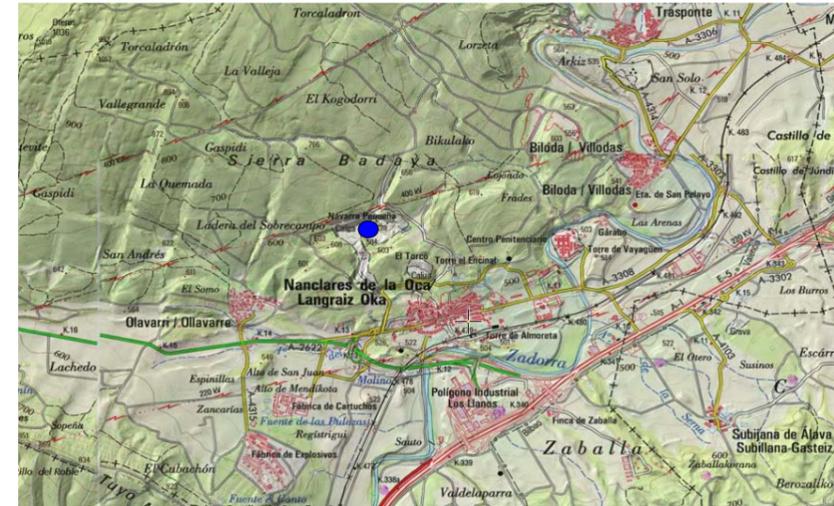
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Los materiales corresponden a los términos más calizos de una potente serie cretácica.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activa
 Frente: 80 m / 400 m
 Fondo: desconocido
 Potencia: >50 m
 Recubrimiento: 0,30 m

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas: 100,000,000 m³

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	varios tamaños		17-20
% arenas		Equivalente de arena	
% finos			
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	N.P.	D.máx. P.M. (g/cm ³)	
LP	N.P.	Humedad óptima (%)	
IP	N.P.		
Índice de lajas	8,00%	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	
		P.G.-3.	

OBSERVACIONES

La cantera ofrece materiales de muy diversos tipos para obra pública (zahorra artificial, árido para hormigón, capa intermedia, subbalasto...)

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Fecha recepción: 05/03/2012 Albarán: 114625
Inicio: 05/03/2012 Fin de ensayos: 14/03/2012

DESTINATARIO

Obra: <AUTOCONTROL PARA EL MERCADO CE DE LOS ÁRIDOS, DE LA CANTERA DE LANGRAIZ

Peticionario: HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Cod. Obra: 11599 Expediente: 6047

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.
CEMENTOS REZOLA
Att. D. Santiago Beceiro
Barrio Arene s/n
48480 - ARRIGORRIAGA

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: AH.2012/45

Fecha de Muestreo: 02/03/2012

Material: AG-T-11/22-C

Procedente: CANTERA DE LANGRAIZ

Recogido en: SILO EN CANTERA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: UNE-EN 932-1:1997

Datos complementarios: ENSAYOS ANUALES

ENSAYOS REALIZADOS

DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE LAS GRAVAS POR EL METODO DEL TAMIZADO., s/norma UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006
DETERMINACION DE LA FORMA DE LAS PARTICULAS DE LOS ARIDOS. INDICE DE LAJAS., s/norma UNE-EN 933-3:1997 y UNE-EN 933-3/A1:2004
DETERMINACIÓN DE LAS FORMAS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS ÁRIDOS. COEFICIENTE DE FORMA, s/norma UNE-EN 933-4:2008
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA., s/norma UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DE LOS ÁRIDOS. COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES., s/norma UNE-EN 1097-2:2010

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 3 páginas

Amorebieta, a 21/03/2012

Página 1/3

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Marta Unamunzaga Castellanos

Oier Gorritategi Emaldi

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

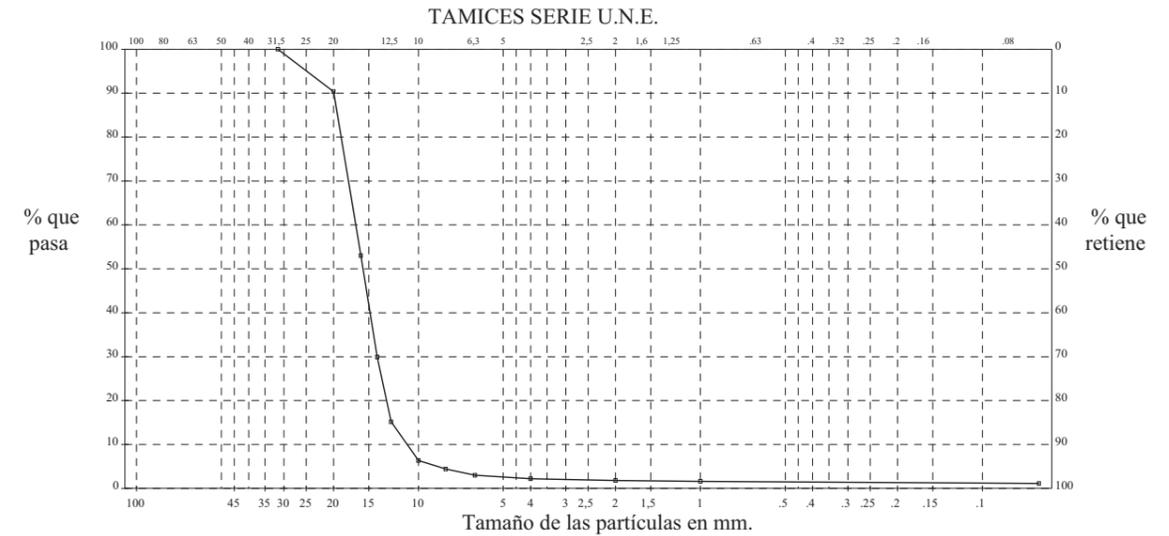
De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
394	11599	6047	AH.2012/45	21/03/2012

ENSAYO: AR1AG_01. -DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE LAS GRAVAS POR EL METODO DEL TAMIZADO. (UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006)

Método de análisis: Lavado y Tamizado

Tamiz	31.50	20.00	16.00	14.00	12.50	10.00	8.00	6.30	4.00	2.00	1.00	0.063
% Pasa	100.0	90.3	53.0	29.9	15.1	6.3	4.4	3.0	2.2	1.8	1.6	1.1



ESPECIFICACION: EHE-08

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0.063 mm, no excederán del 1.5 % en ningún caso.

ENSAYO: AR1INL01. -DETERMINACION DE LA FORMA DE LAS PARTICULAS DE LOS ARIDOS. INDICE DE LAJAS. (UNE-EN 933-3:1997 y UNE-EN 933-3/A1:2004)

Indice de Lajas

14

Especificaciones EHE-08

La forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, entendido como el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas según UNE-EN 933-3, y su valor debe ser inferior a 35.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
394	11599	6047	AH.2012/45	21/03/2012

ENSAYO: AR1CFF03. -DETERMINACIÓN DE LAS FORMAS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS ÁRIDOS. COEFICIENTE DE FORMA (UNE-EN 933-4:2008)

Fracciones Granulométricas		11,2/22,4
Coefficiente de forma de cada Fracción Granulométrica	%	19,84
Coefficiente de forma de la Muestra	%	20

ENSAYO: AR1PEA05. -DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA. (UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006)

Muestra N°		1
Masa de árido de la muestra seca ensayada	gr	5074,0
Densidad aparente de partículas	Mgr/m ³	2,69
Densidad de partículas tras secado en estufa	Mgr/m ³	2,66
Densidad de partículas saturadas con superficie seca	Mgr/m ³	2,67
Coefficiente de absorción	%	0,5

Método de la balanza hidrostática fracción 4/31,5 mm

Especificaciones EHE-08

Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6 <=5%

Cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F y los áridos tengan una absorción de agua superior al 1%, estos deberán presentar una pérdida de peso al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2) que no será superior al 18% en el caso del árido grueso.

ENSAYO: AR1DLA03. -DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DE LOS ÁRIDOS. COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES. (UNE-EN 1097-2:2010)

Fracción granulométrica empleada	10 a 14 mm
Carga abrasiva (N° de bolas)	11
Número de vueltas	500
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	18

Especificaciones EHE-08

Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-2 (ensayo de Los Ángeles) <= 40

Para la fabricación de hormigón en masa o armado, de resistencia característica especificada no superior a 30 N/mm², podrán utilizarse áridos gruesos con una resistencia a la fragmentación entre 40 y 50 en el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) si existe experiencia previa en su empleo y hay estudios experimentales específicos que avalen su utilización sin perjuicio de las prestaciones del hormigón.

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Fecha recepción: 05/03/2012

Albarán: 114626

Inicio:05/03/2012

Fin de ensayos: 13/03/2012

DESTINATARIO

Obra: <AUTOCENTRAL PARA EL MERCADO CE DE LOS ÁRIDOS, DE LA CANTERA DE LANGRAIZ

Peticionario: HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Cod. Obra: 11599 Expediente: 6047

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.
CEMENTOS REZOLA
Att. D. Santiago Beceiro
Barrio Arene s/n
48480 - ARRIGORRIAGA

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: S .2012/32 Fecha de Muestreo: 02/03/2012

Material: ZAHORRA (AC-T-0/32-C)

Procedente: CANTERA DE LANGRAIZ

Recogido en: CINTA TRANSPORTADORA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: UNE-EN 932-1:1997

Datos complementarios: ENSAYOS ANUALES

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE ÁRIDOS GRUESOS Y FINOS., s/norma UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006
DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE "EQUIVALENTE DE ARENA" DE LOS ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 933-8:2000
DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA DE LOS ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 933-4:2008
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA., s/norma UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN POR EL MÉTODO DE ENSAYO DE LOS ÁNGELES., s/norma UNE-EN 1097-2:2010

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 3 páginas

Amorebieta, a 21/03/2012

Página 1/3

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Marta Unamunzaga Castellanos

Xabier Etcheverry Pérez de Albéniz

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

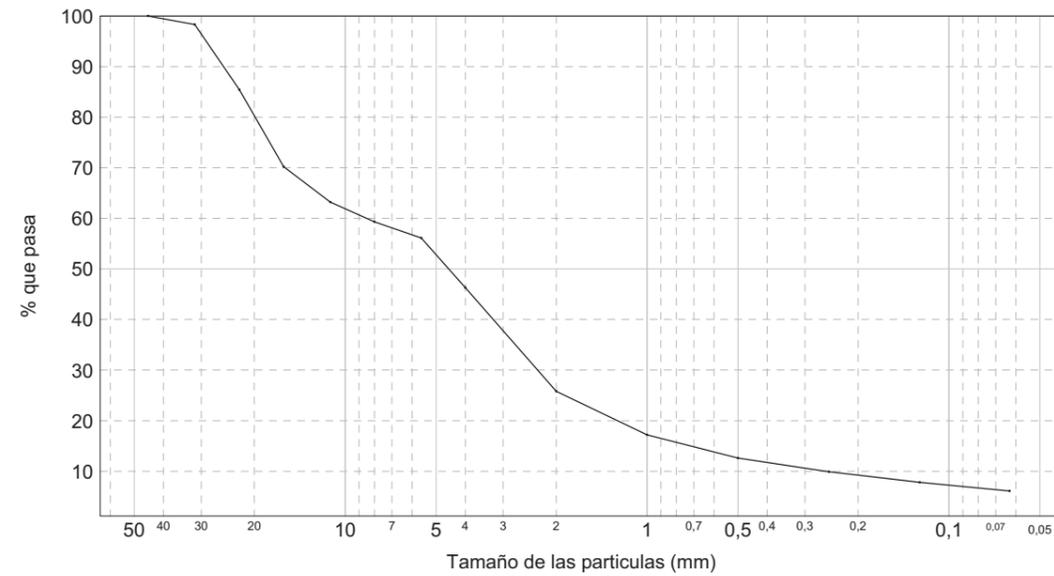
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
395	11599	6047	S .2012/32	21/03/2012

ENSAYO: SO1AG_04. -ANALISIS GRANULOMETRICO DE ARIDOS GRUESOS Y FINOS. (UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006)

Método de análisis: Lavado y Tamizado

Tamiz	45	31,5	22,4	16	11,2	8	5,6	4	2	1
% Pasa	100	98,3	85,4	70,2	63,2	59,3	56,1	46,3	25,8	17,2

Tamiz	0,5	0,25	0,125	0,063
% Pasa	12,6	9,9	7,8	6,1



ENSAYO: SO1EQA02. -DETERMINACION DEL INDICE "EQUIVALENTE DE ARENA" DE LOS ÁRIDOS. (UNE-EN 933-8:2000)

Equivalente de arena SE ₂	35
--------------------------------------	----

ENSAYO: SO1CFF02. -DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA DE LOS ÁRIDOS. (UNE-EN 933-4:2008)

Fracciones Granulométricas		4/8	8/16	16/31,5
Coefficiente de forma de cada Fracción Granulometrica	%	14,50	19,35	21,86
Coefficiente de forma de la Muestra	%	20		

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
395	11599	6047	S .2012/32	21/03/2012

ENSAYO: SO1PEA04. -DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA. (UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006)

Muestra N°		1	2
Masa de árido de la muestra seca ensayada	gr	1109,0	4132,2
Densidad aparente de partículas	Mgr/m ³	2,70	2,70
Densidad de partículas tras secado en estufa	Mgr/m ³	2,68	2,66
Densidad de partículas saturadas con superficie seca	Mgr/m ³	2,69	2,67
Coefficiente de absorción	%	0,3	0,6

Muestra N°1: Método del picnómetro fracción 0,063/4 mm

Porcentaje de la fracción: 38,1

Muestra N°2: Método de la balanza hidrostática fracción 4/31,5 mm

Porcentaje de la fracción: 55,1

ENSAYO: SO1DLA04. -DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN POR EL MÉTODO DE ENSAYO DE LOS ÁNGELES. (UNE-EN 1097-2:2010)

Fracción granulométrica empleada	10 a 14 mm
Carga abrasiva (N° de bolas)	11
Número de vueltas	500
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	18

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Fecha recepción: 05/03/2012 Albarán: 114623
Inicio: 05/03/2012 Fin de ensayos: 22/03/2012

DESTINATARIO

Obra: <AUTOCONTROL PARA EL MERCADO CE DE LOS ÁRIDOS, DE LA CANTERA DE LANGRAIZ

Peticionario: HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Cod. Obra: 11599 Expediente: 6047

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.
CEMENTOS REZOLA
Att. D. Santiago Beceiro
Barrio Arene s/n
48480 - ARRIGORRIAGA

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: AH.2012/43

Fecha de Muestreo: 02/03/2012

Material: AF-T-0/4-C

Procedente: CANTERA DE LANGRAIZ

Recogido en: SILO EN CANTERA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: UNE-EN 932-1:1997

Datos complementarios: ENSAYOS ANUALES

ENSAYOS REALIZADOS

DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE LAS ARENAS POR EL METODO DEL TAMIZADO., s/norma UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006
ENSAYO PARA LA EVALUACION DE LOS FINOS DE LOS ARIDOS. DETERMINACION EQUIVALENTE DE ARENA., s/norma UNE-EN 933-8:2000 ANEXO A
DETERMINACION DE LOS CLORUROS SOLUBLES EN AGUA DE LOS ÁRIDOS POR EL MÉTODO VOLHARD., s/norma UNE-EN 1744-1:2010 (capítulo 7)
DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES LIGEROS., s/norma UNE-EN 1744-1:2010
DETERMINACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS QUE AFECTAN AL FRAGUADO Y AL ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO. CONTENIDO EN HUMUS Y EN ÁCIDO FÚLVICO., s/norma UNE-EN 1744-1:2010
DETERMINACION DEL CONTENIDO TOTAL EN AZUFRE., s/norma UNE-EN 1744-1:2010
DETERMINACIÓN DE LOS SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO., s/norma UNE-EN 1744-1:2010
DETERMINACION DE LA REACTIVIDAD ALCALI-CARBONATO DE LOS ARIDOS POR EL METODO QUIMICO., s/norma UNE 146507-2:1999 EX y UNE 80230:1999.
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA., s/norma UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 5 páginas

Amorebieta, a 23/03/2012

Página 1/5

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:

RESPONSABLE DE AREA

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Marta Unamunzaga Castellanos

Oier Gorritxategi Emaldi

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

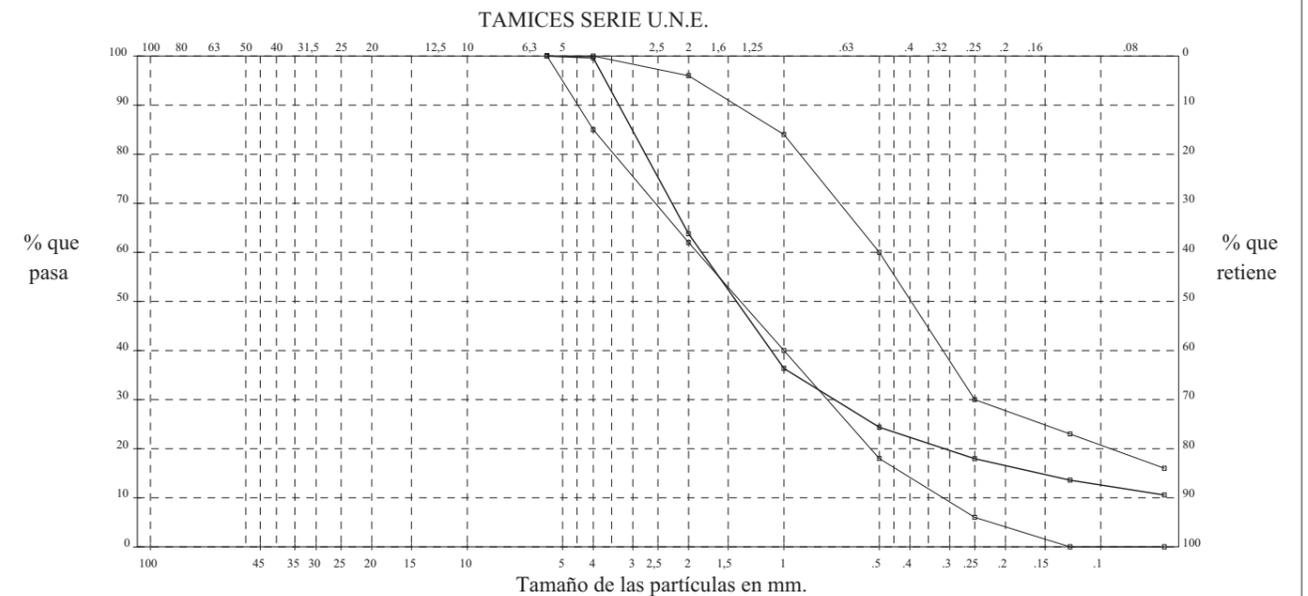
De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
396	11599	6047	AH.2012/43	23/03/2012

ENSAYO: AR1AG_02. -DETERMINACION DE LA GRANULOMETRIA DE LAS ARENAS POR EL METODO DEL TAMIZADO. (UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006)

Método de análisis: Lavado y Tamizado

Tamiz	5.60	4.00	2.00	1.00	0.50	0.25	0.125	0.063
% Pasa	100.0	99.6	63.7	36.4	24.4	17.9	13.6	10.6
Huso	100	100	96	84	60	30	23	16
EHE08	100	85	62	40	18	6	0	0



ENSAYO: AR1EQA01. -ENSAYO PARA LA EVALUACION DE LOS FINOS DE LOS ARIDOS. DETERMINACION EQUIVALENTE DE ARENA. (UNE-EN 933-8:2000 ANEXO A)

Equivalente de Arena SE ₄ 77

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
396	11599	6047	AH.2012/43	23/03/2012

Especificaciones EHE-08

Salvo en el caso indicado en el párrafo siguiente, no se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (SE_a), determinado sobre la fracción 0/4, de conformidad con el Anexo A de la norma UNE-EN 933-8 sea inferior a:

- a) 70, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.
b) 75, el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías (entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 70% de calcita, dolomita o de ambas que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb, que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición,

$$AM \leq 0,6 * f / 100$$

donde AM es el valor de azul de metileno, según UNE-EN 933-9, expresado en gramos de azul por cada kilogramo de fracción granulométrica 0/2 mm y f es el contenido de finos de la fracción 0/2, expresado en g/kg y determinado de acuerdo con UNE-EN 933-1.

- Para los restantes casos,

$$AM \leq 0,3 * f / 100$$

ENSAYO: AR1CL_04. -DETERMINACIÓN DE LOS CLORUROS SOLUBLES EN AGUA DE LOS ÁRIDOS POR EL MÉTODO VOLHARD. (UNE-EN 1744-1:2010 (capítulo 7))

Cloruros solubles en agua (Cl ⁻)	%	0,000
--	---	--------------

Especificaciones EHE-08

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Árido fino	Árido grueso	
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE-EN 1744-1	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

ENSAYO: AR1COL02. -DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES LIGEROS. (UNE-EN 1744-1:2010)

Partículas ligeras	%	0,0
--------------------	---	------------

Especificaciones EHE 08.

El contenido de partículas orgánicas ligeras que flotan en un líquido de peso específico 2 determinadas según el apartado 14,2 de la norma UNE-EN 1744-1 no será superior al valor de 0,5% para áridos finos y 1% para áridos gruesos.

ENSAYO: AR1MO_02. -DETERMINACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS QUE AFECTAN AL FRAGUADO Y AL ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO. CONTENIDO EN HUMUS Y EN ÁCIDO FÚLVICO. (UNE-EN 1744-1:2010)

Materia orgánica de arena	NO CONTIENE - CUMPLE EHE
---------------------------	--------------------------

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
396	11599	6047	AH.2012/43	23/03/2012

ENSAYO: AR1CAZ02. -DETERMINACION DEL CONTENIDO TOTAL EN AZUFRE. (UNE-EN 1744-1:2010)

Sulfatos solubles en HCl	%	0,315	0,322
Contenido total en azufre SO ₃ ²⁻ de la muestra	%	0,318	
Contenido total en azufre S	%	0,1	0,1
Contenido total en azufre S de la muestra	%	0,1	

Especificaciones EHE-08

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE-EN 1744-1	1,00	1,00 (*)

(*) Este valor será del 2% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

ENSAYO: AR1SS_02. -DETERMINACIÓN DE LOS SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO. (UNE-EN 1744-1:2010)

Sulfatos solubles en ácidos SO ₃	%	0,062
---	---	--------------

Especificaciones EHE-08

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE-EN 1744-1	0,80	0,80 (**)

(**) Este valor será del 1% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

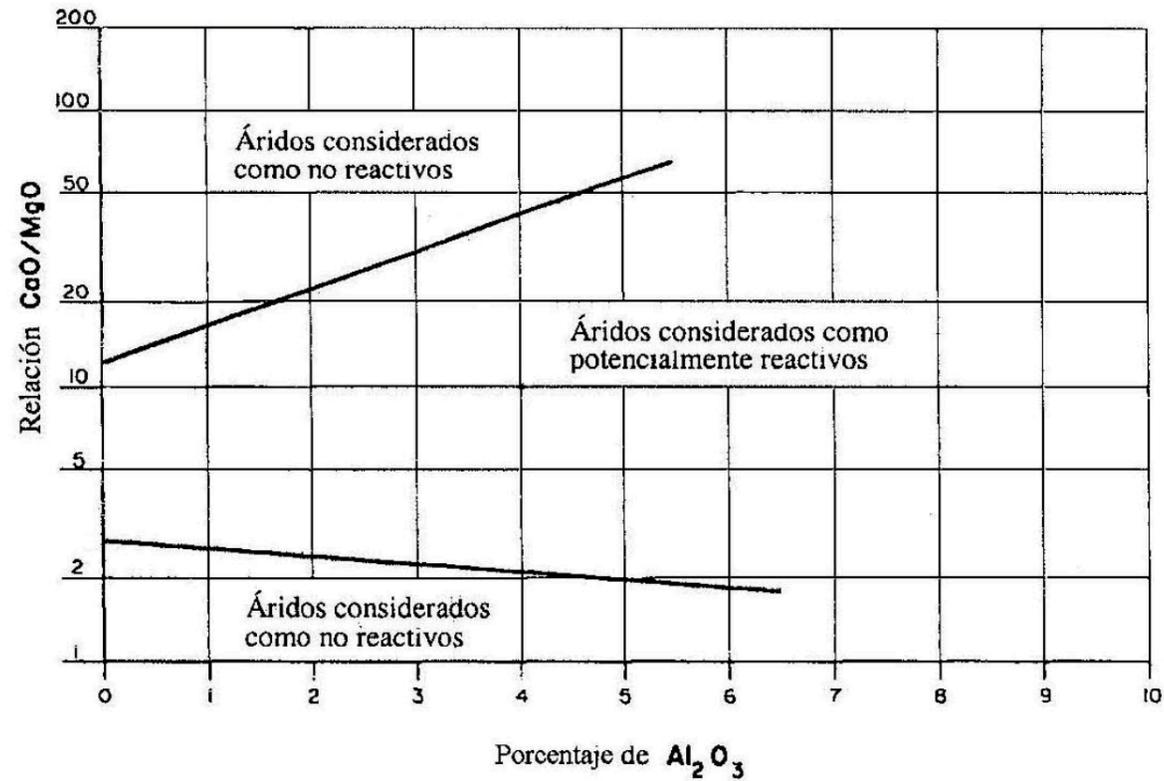
ENSAYO: AR1RAL01. -DETERMINACION DE LA REACTIVIDAD ALCALI-CARBONATO DE LOS ARIDOS POR EL METODO QUIMICO. (UNE 146507-2:1999 EX y UNE 80230:1999.)

Oxido de Hierro	%	0,12
Oxido de Aluminio	%	0,91
Cal	%	52,60
Oxido de Magnesio	%	1,02

Relación CaO/MgO	51,71
------------------	--------------

Al ₂ O ₃	0,91
--------------------------------	-------------

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
396	11599	6047	AH.2012/43	23/03/2012



NOTAS: NO REACTIVO

ENSAYO: AR1PEA05. -DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y LA ABSORCIÓN DE AGUA. (UNE-EN 1097-6:2001 y UNE-EN 1097-6:2001/A1:2006)

Muestra N°		1
Masa de árido de la muestra seca ensayada	gr	1010,6
Densidad aparente de partículas	Mgr/m ³	2,70
Densidad de partículas tras secado en estufa	Mgr/m ³	2,67
Densidad de partículas saturadas con superficie seca	Mgr/m ³	2,68
Coefficiente de absorción	%	0,3

Método del picnómetro fracción 0,063/4 mm

Especificaciones EHE-08

Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6 <=5%

Cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F y los áridos tengan una absorción de agua superior al 1%, estos deberán presentar una pérdida de peso al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2) que no será superior al 18% en el caso del árido grueso.

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Fecha recepción: 09/11/2010

Albarán: 54032

Inicio:30/11/2010

Fin de ensayos: 01/12/2010

DESTINATARIO

Obra: <AUTOCONTROL PARA EL MERCADO CE DE LOS ÁRIDOS , DE LA CANTERA DE LANGRAIZ

Peticionario: HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Cod. Obra: 11599 Expediente: 6047

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.
CEMENTOS REZOLA
Att. D. Santiago Beceiro
Barrio Arene s/n
48480 - ARRIGORRIAGA

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: AH.2010/921

Fecha de Muestreo: 08/11/2010

Material: AG-T-4/12-C

Procedente: CANTERA DE LANGRAIZ

Recogido en: ACOPIO EN CANTERA

Muestreado por laboratorio

Norma de muestreo: UNE-EN 932-1:1997

Datos complementarios: ENSAYOS ANUALES

ENSAYOS REALIZADOS

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DE LOS ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 1097-8:2010

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 5 páginas

Amorebieta, a 09/12/2010

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
HORMIGONES Y MINAS, S.A.

RESPONSABLE DE AREA

Marta Unamunzaga Castellanos

Xabier Etcheverry Pérez de Albéniz

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
173	11599	6047	AH.2010/921	09/12/2010

CENTRO DE INVESTIGACION

 Parque Empresarial Barajas Park
 C/ San Severo, 18 – 28042 Madrid
 Tels. 91 329 17 37 / 2127 – Fax: 91 329 28 66

CENTRO DE INVESTIGACION
 ELPIDIO SANCHEZ MARCOS

LABORATORIO DE MATERIALES Y GEOTECNIA

 Parque Empresarial Barajas Park
 C/ San Severo, 30 – 28042 Madrid
 Tels. 91 233 76 99 – Fax: 91 233 76 98

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO
REALIZADO AL ÁRIDO REFERENCIA:
AH-2010/921

DESTINATARIO: EUSKONTROL,S.A
FECHA: Madrid, a 1 de Diciembre de 2010

INFORME DE ENSAYO N° 1110/084

Acreditado por la Comunidad autónoma de Madrid en fecha 24 de marzo de 2006.
 NRG.03074/SE 92; NRG.03075/SV 92; NRG.03097/HC 93; NRG.03135/ST 97; Área de Control de
 Hormigón 03196EHA 06; Área de Ensayos de Geotecnia 03197 GT 06; Área de Sondeos 03198 GTC 06;
 Área de Viales 03199 VSG 06; Área de Control de Soldaduras 03200 EAS 06; Área de Control de
 Materiales de Fábricas de piezas de Hormigón 03201 AFM 06.

Página 1 de 4

PG-10/01

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
173	11599	6047	AH.2010/921	09/12/2010


INFORME N° 1110/084

Peticionario: *EUSKONTROL,S.A.*
Dirección: *Parque empresarial Boroa, parcela-2B-1. 48340 Amorebieta-Bizkaia.*
Tlfno/Fax: *946309500*
Persona de contacto:
Obra:
Fecha de recepción: *1-12-2010*

N/Ref:	
10/02062	Arido AH-2010/921

Los resultados de este informe afectan únicamente a las muestras referenciadas.
 Este informe no podrá ser reproducido de forma parcial sin la aprobación por escrito del C.I.E.S.M.
 Para cualquier observación referente al presente informe diríjase a la Dirección de Calidad del C.I.E.S.M.

Página 2 de 4

PG-10/01

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
173	11599	6047	AH.2010/921	09/12/2010



INFORME Nº1110/084

ENSAYOS SOLICITADOS	
NORMA	TITULO
UNE-EN-1097-8-2010	Coeficiente de pulimento acelerado de los áridos.

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
173	11599	6047	AH.2010/921	09/12/2010



INFORME Nº1110/084

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

PULIMENTO ACELERADO DE LOS ARIDOS: UNE-EN-1097-8-2010

Fecha de ensayo	Nº PROBETA	RUEDA Ref.	RESULTADOS	
			ARIDO DE CONTROL	10/02062
30-11-2010	1	1	52	44
	2	1	52	45
1-12-2010	3	2	53	44
	4	2	52	44
Valor Medio			52	44
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (C.P.A.)			44,5	

TECNICO ANALISTA.

JEFE DE LABORATORIO.

Fdo: José Marquez Aceituno

Fdo: Fernando Valor Hernández.

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO.

Fdo: Aurelio Ruiz Rubio.

Parque empresarial Boroa, parcela 2B-1
48340 Amorebieta - Bizkaia
Telf: 94 630 95 00, Fax: 94 630 94 20

Fecha recepción: 21/09/2011 Albarán: 115921
Inicio: 26/09/2011 Fin de ensayos: 06/10/2011

DESTINATARIO

Obra: <AUTOCONTROL PARA EL MERCADO CE DE LOS ÁRIDOS, DE LA CANTERA DE LANGRAIZ

Peticionario: HORMIGONES Y MINAS, S.A.

Cod. Obra: 11599 Expediente: 6047

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.
CEMENTOS REZOLA
Att. D. Santiago Beceiro
Barrio Arene s/n
48480 - ARRIGORRIAGA

DATOS DEL MUESTREO

Nº Muestra: A .2011/76 Fecha de Muestreo: 20/09/2011
Material: AG-T-20/40-C
Procedente: CANTERA DE LANGRAIZ
Recogido en: ACOPIO EN CANTERA
Muestreado por laboratorio Norma de muestreo: UNE-EN 932-1:1997
Datos complementarios: ENSAYOS SEMESTRALES

ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE ARIDOS GRUESOS Y FINOS., s/norma UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006
DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LAJAS DE LOS ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 933-3:1997, UNE-EN 933-3/A1:2004
DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA DE LOS ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 933-4:2008
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN POR EL MÉTODO DE ENSAYO DE LOS ÁNGELES EN ÁRIDOS., s/norma UNE-EN 1097-2:2010
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ÁRIDOS EN MICRO-DEVAL., s/norma UNE-EN 1097-1:1997 y UNE-EN 1097-1/A1:2004

Los resultados de los ensayos se presentan en las hojas de resultados de ensayos que acompañan a esta acta. La presente acta consta de 4 páginas

Amorebieta, a 10/10/2011

Página 1/4

Vº Bº DIRECTOR

Copias enviadas a:
HORMIGONES Y MINAS, S.A.

RESPONSABLE DE AREA

Marta Unamunzaga Castellanos

Xabier Etcheverry Pérez de Albéniz

Los ensayos cuyos resultados se presentan en este acta, constan en la DECLARACIÓN RESPONSABLE de EUSKONTROL S.A de Amorebieta, efectuada conforme al REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo de los siguientes campos técnicos:

A. ENSAYOS DE GEOTECNIA; B. ENSAYOS DE VIALES; C. ENSAYOS DE PRUEBAS DE SERVICIO; D. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL; E. ENSAYOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAL; F. ENSAYOS DE OBRAS DE ALBANILERÍA.

De acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17.025, los resultados de este acta afectan única y exclusivamente a las muestras ensayadas, quedando prohibida la reproducción parcial de este documento sin autorización escrita de EUSKONTROL, S.A.

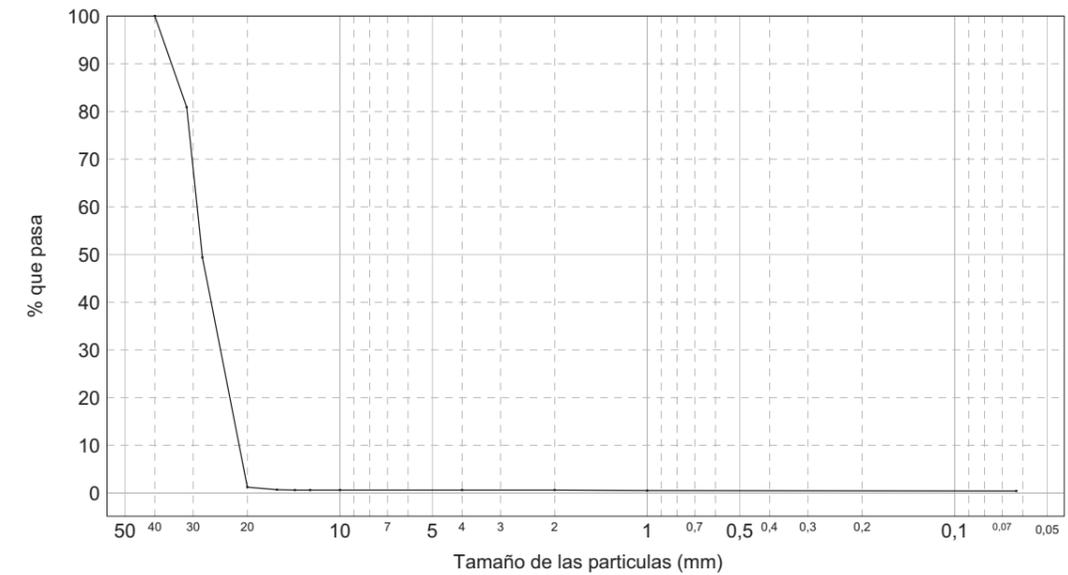
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
373	11599	6047	A .2011/76	10/10/2011

ENSAYO: MA1AG_04. -ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE ARIDOS GRUESOS Y FINOS. (UNE-EN 933-1:1998 y UNE-EN 933-1:1998/A1:2006)

Método de análisis: Lavado y tamizado

Tamiz	40	31,5	28	20	16	14	12,5	10	4	2
% Pasa	100	80,9	49,4	1,2	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tamiz	1	0,063
% Pasa	0,5	0,4



CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
373	11599	6047	A .2011/76	10/10/2011

ENSAYO: MA1INL02. -DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LAJAS DE LOS ÁRIDOS. (UNE-EN 933-3:1997, UNE-EN 933-3/A1:2004)

Masa de la muestra (g)	15758,5	Masa retenida por el tamiz de 80 mm (g)	0
		Masa que pasa por el tamiz de 4 mm (g)	90,7
		Suma de las masas rechazadas (g)	90,7
Tamizado con tamices de ensayo		Cribado con tamices de barras	
Fracción granulométrica (mm)	Masa de la Fracción granulométrica (gr)	Anchura nominal de las ranuras de los tamices de barras (mm)	Masa que pasa por el tamiz de barras (gr)
			Indice de lajas por fracción granulométrica
63/80		40	0
50/63		31,5	0
40/50		25	0
31,5/40	3008,1	20	478,9
25/31,5	9835,5	16	661,7
20/25	2730,6	12,5	106,1
16/20	80,2	10	0
12,5/16	6,9	8	0
10/12,5	2,5	6,3	0
8/10	2,8	5	0
6,3/8	0	4	0
5/6,3	0,5	3,15	0,5
4/5	0,7	2,5	0,3
		Indice de lajas	8

ENSAYO: MA1CFF03. -DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA DE LOS ÁRIDOS. (UNE-EN 933-4:2008)

Fracciones Granulométricas		40/20
Coefficiente de forma de cada Fracción Granulométrica	%	4,63
Coefficiente de forma de la Muestra	%	5

ENSAYO: MA1DLA04. -DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN POR EL MÉTODO DE ENSAYO DE LOS ÁNGELES EN ÁRIDOS. (UNE-EN 1097-2:2010)

Fracción granulométrica empleada	10 a 14 mm
Carga abrasiva (Nº de bolas)	11
Número de vueltas	500
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	17

NOTAS: LA MUESTRA HA SIDO MACHACADA PARA LOGRAR LAS CANTIDADES NECESARIAS PARA LA REALIZACION DEL ENSAYO

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
373	11599	6047	A .2011/76	10/10/2011

ENSAYO: MA1RD_01. -DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ÁRIDOS EN MICRO-DEVAL. (UNE-EN 1097-1:1997 y UNE-EN 1097-1/A1:2004)

Fracción granulométrica de muestra a ensayar: 10/14

Tipo de ensayo: En presencia de agua

	Submuestra 1	Submuestra 2
Coefficiente Micro - Deval (M _{DE})	16.6	16.6
Coefficiente Micro - Deval medio (M _{DE})	17	

NOTAS: LA MUESTRA HA SIDO MACHACADA PARA LOGRAR LAS CANTIDADES NECESARIAS PARA LA REALIZACION DEL ENSAYO



CANTERA (C-1)

MATERIALES

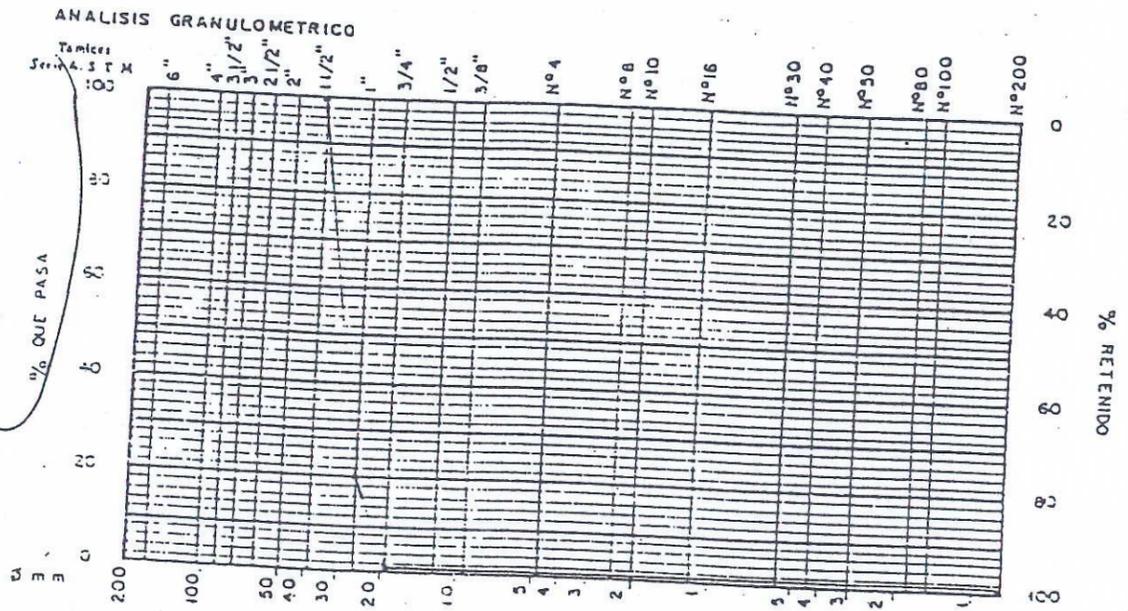
Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02259 N. R. 704.49 S. R.
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99
Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 25/40 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,25
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgte. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento Sc, Rc
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,5%
0,063 mm. = 0,5%

V.º B.º

Conforme

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.



MATERIALES

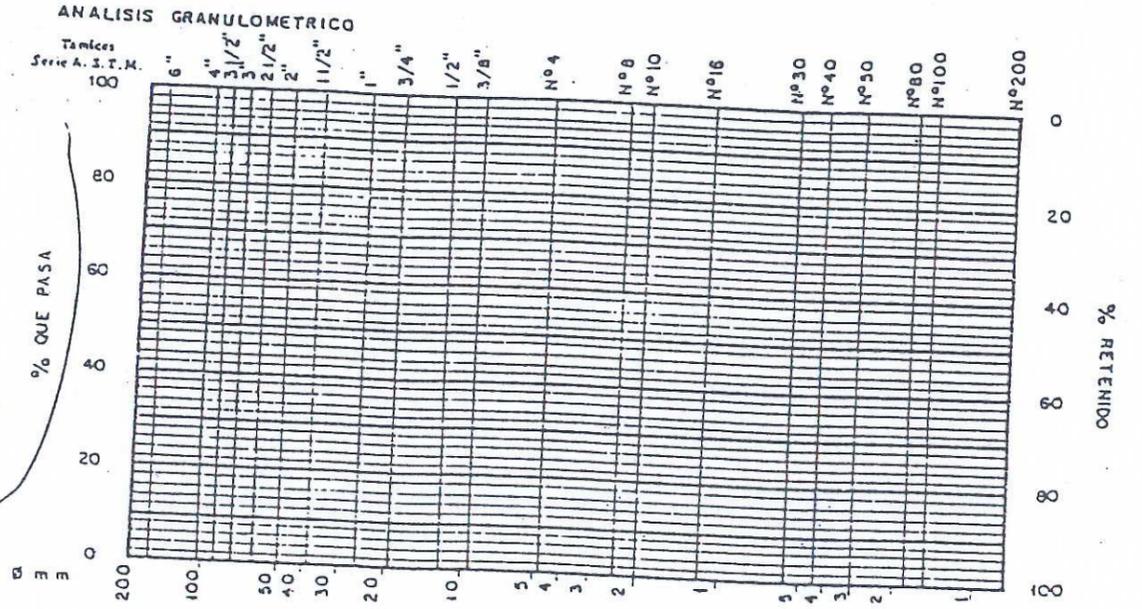
Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02259 N. R. 704.49 S. R.
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99
Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Mezcla de Aridos 5/12 al 25/40 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS



Cloruros (UNE-EN-1744-1) = 0,00
Indice de agujas
Coeficiente de forma
Terrones de arcilla
Impurezas ligeras
Dgte. "Los Angeles" (UNE 83/116) = "A" = 18,2%
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción 0,58%
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg. (UNE 7136) 1,1%*
Reactividad con los alcalis del cemento: % Al2O3 : 2,0 No reactivo
Relación CaO/MgO : 38
Compuestos de S en SO2 (UNE-EN-1744-1) = 0,00
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm.

V.º B.º

Conforme

OBSERVACIONES: * (5 Ciclos)

Realizado

EUROESTUDIOS, S.A.



CANTERA (C -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02257 N. R. 704.49 S. R.

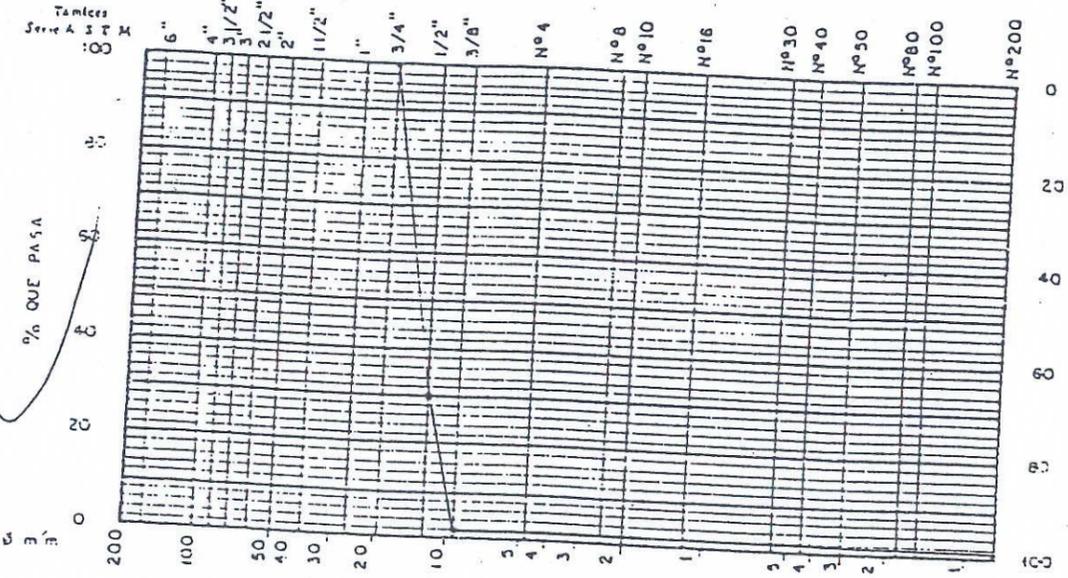
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 12/18 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Uniforme

Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,24
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgte. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificada

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,8 %
0,063 mm. = 0,8 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

EUROESTUDIOS, S.A.



MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02258 N. R. 704.49 S. R.

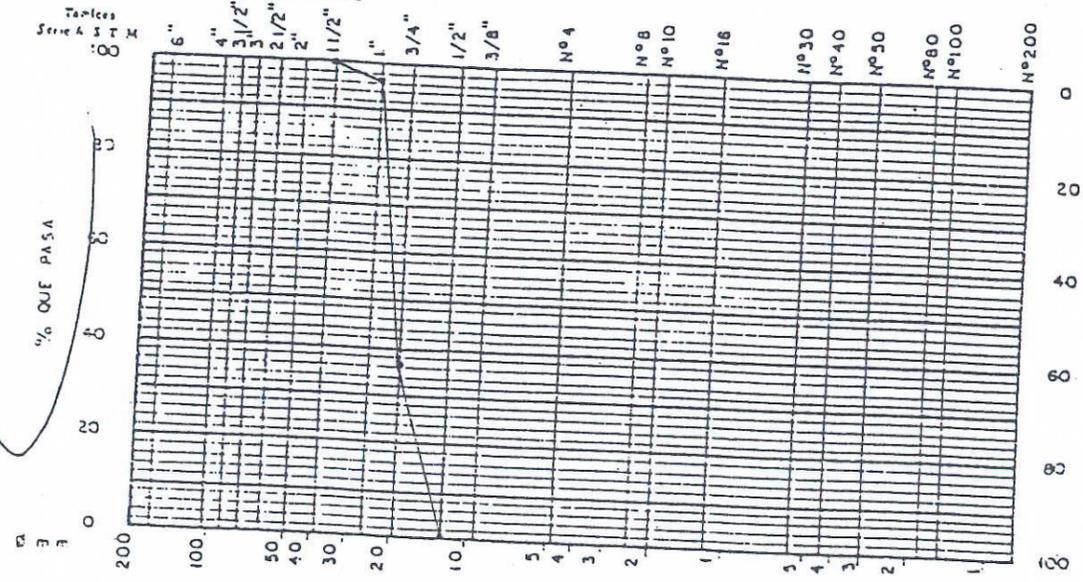
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. muestra tomada en acopios de Planta, empleado en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 18/25 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Conforme

Partículas blandas = (UNE 7134) = 0
Indice de agujas
Coeficiente de forma (UNE 7238) = 0,21
Terrones de arcilla (UNE 7133) = No contiene
Impurezas ligeras (UNE 7244) = No contiene
Dgte. "Los Angeles"
Peso especif. Ap-as, Ap-sss, Real
Absorción
Densidad aparente
Proctor Modf. Densidad Max.
Humedad óptima
C.B.R. Modificado

PERDIDA SO, Na2, SO, Mg.
Reactividad con los alcalis del cemento
Compuestos de S en SO2
Equivalente Arena
Materia Orgánica
Carbonatos
Coeficiente de friabilidad
Contenido en finos 0,080 mm. 0,7 %
0,063 mm. = 0,7 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

Realizado



EUROESTUDIOS, S.A.
INGENIEROS DE CONSULTA

CANTERA (C -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02255 N. R. 704.49 S. R.

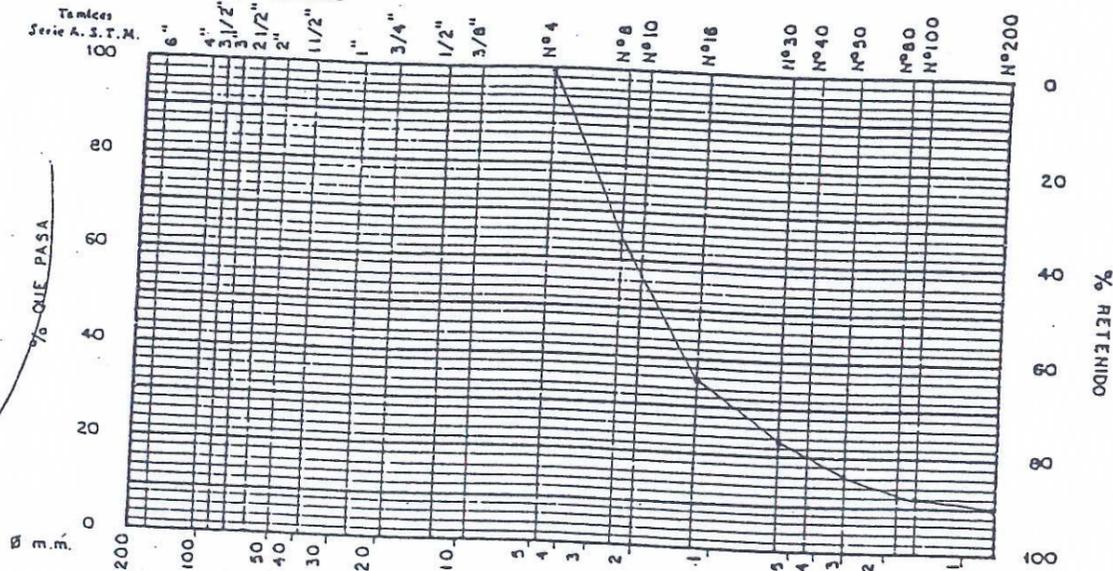
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES Y MINAS, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Arena caliza 0/4 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Valor azul de metileno (UNE 83/130) = >0,6
 Cloruros (UNE-EN-1744-1) = 0,00
 Coeficiente de forma
 Terrones de arcilla (UNE 7133) No contiene
 Impurezas ligeras (UNE 7244) No contiene
 Dgta. "Los Angeles"
 Peso especif. { Ap-as
 Ap-sss
 Real
 Absorción 1,24 %
 Densidad aparente
 Proctor Modf. Densidad Max.
 Humedad óptima
 C.B.R. Modificado

PERDIDA { SO, Na₂
 SO, Mg.
 (*) Reactividad con los alcalis del cemento
 Compuestos de S. en SO₂
 Equivalente Arena (UNE 83/131) EAV = 83,-
 Materia Orgánica (UNE 7082) = Más débil que la solución patrón.
 Coeficiente de friabilidad (UNE 83/115) = 33,-
 Contenido en finos 0,080 mm. { 9,6 %
 0,063 mm. = 9,0 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.
* No reactivo.

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.



EUROESTUDIOS, S.A.
INGENIEROS DE CONSULTA

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/02256 N. R. 704.49 S. R.

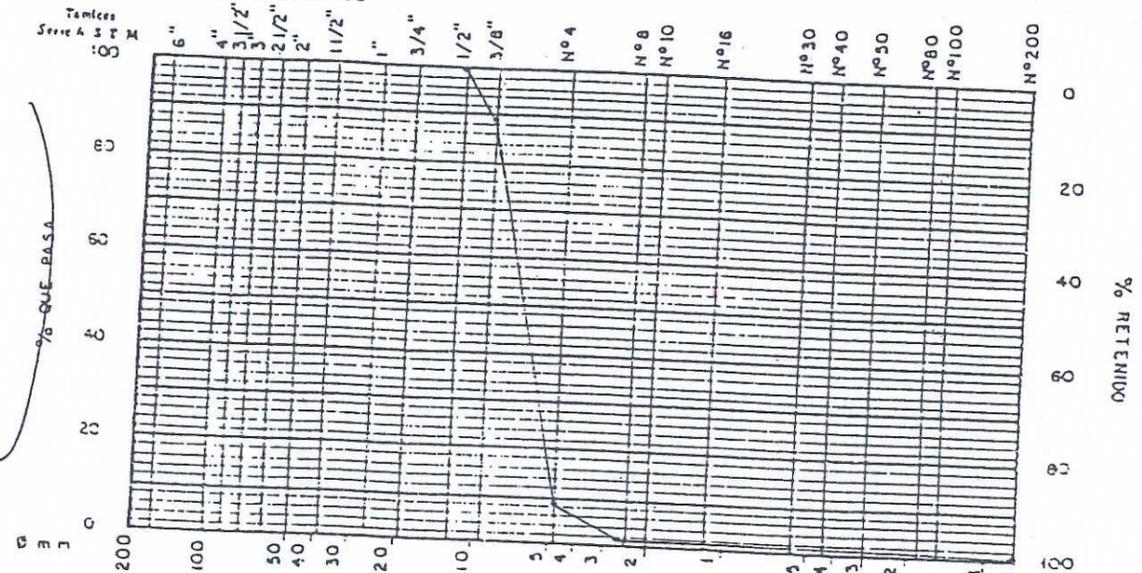
Fecha entrada de muestra 06-07-99 Fecha salida ensayo 22-07-99

Procedencia HORMIGONES MIRANDA, S.A. Muestra tomada en acopios de Planta, empleada en fabricación de hormigón.

DESCRIPCION DEL ARIDO Calizo 6/12 mm.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (UNE 7139)

ANALISIS GRANULOMETRICO



Partículas blandas = (UNE 7134) = 0,2 %
 Indice de agujas
 Coeficiente de forma (UNE 7238) 0,24
 Terrones de arcilla (UNE 7133) No contiene
 Impurezas ligeras (UNE 7244) No contiene
 Dgta. "Los Angeles"
 Peso especif. { Ap-as
 Ap-sss
 Real
 Absorción
 Densidad aparente
 Proctor Modf. Densidad Max.
 Humedad óptima
 C.B.R. Modificado

PERDIDA { SO, Na₂
 SO, Mg.
 Reactividad con los alcalis del cemento
 Compuestos de S. en SO₂
 Equivalente Arena
 Materia Orgánica
 Carbonatos
 Coeficiente de friabilidad
 Contenido en finos 0,080 mm. { 0,7 %
 0,063 mm. = 0,7 %

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.

Conforme

Realizado

TARIFA DE PRECIOS DE ARIDOS

Año 2012

MATERIALES	PRECIOS Tm
AF-T-(0/4)-C	13,75
AF-T-(0/5)-C	10,45
AG-T-(4/8)-C	12,38
AG-T-(4/12)-C	12,38
AG-T-(12/20)-C	12,38
AG-T-(16/32)-C	12,38
AG-T-(20/40)-C	12,38
AG-T-(40/80)-C	12,38
AG-T-(80/125)-C	13,75
AC-T-(0/32)-C	10,02
ZA-25	12,38
PIEDRA EN RAMA	13,75
PIEDRA VOLADA GRANDE (sin cargue)	13,75
RECHAZO	7,15

A estos precios se les aplicará el I.V.A. en vigor

Estos precios son en cantera

MINAS LANGRAIZ

CANTERAS

Término Navarra Pequeña

Teléfono 945 37 13 23 Fax 945 36 15 74

Teléfono comercial 649 93 97 15 (JESUS M^a GUINEA)

NANCLARES DE LA OCA (Alava)



LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: País Vasco
 Provincia: Álava
 Término municipal: Luko
 Paraje: Perrozaia

UTM. X: 530322
 UTM. Y: 4753905
 Z: 624

Propietario: Desconocido
 Teléfono:
 Fax:

Distancia a la traza: 8 Km

ACCESO

El acceso a la cantera se realiza desde la N-240 en dirección norte. En el PK 11 de la carretera se entra a Luko. Una vez dentro de la población, se debe tomar un camino a la derecha que pasa sobre el río Baguetas y seguir hacia el este por los accesos de la obra del tramo LAV Arrazúa-Legutiano.

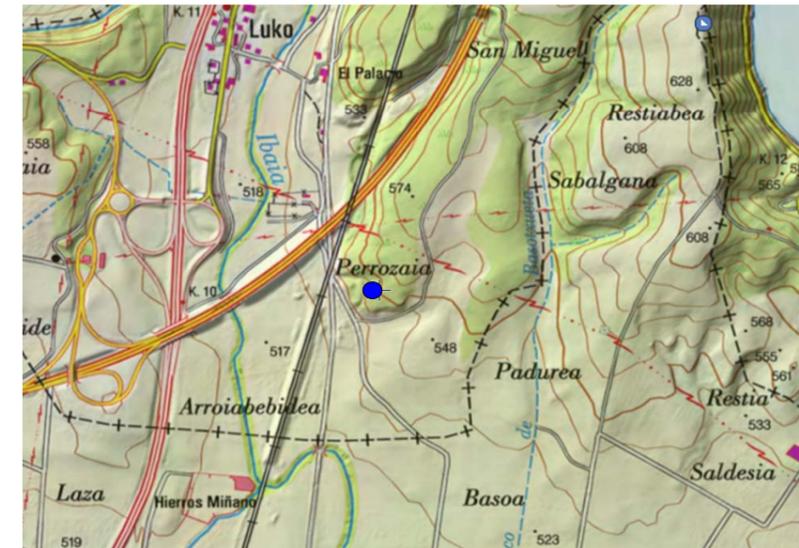
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Los materiales explotados forman parte de una potente serie carbonatada de edad cretácica que verge hacia el SW.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Inactiva
 Frente: 60 m
 Fondo: desconocido
 Potencia: >10 m
 Recubrimiento: 0,30 m

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas: Desconocido

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	<input type="text"/>		<input type="text"/>
% arenas	<input type="text"/>	Equivalente de arena	<input type="text"/>
% finos	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	<input type="text"/>	D.máx. P.M. (g/cm ³)	<input type="text"/>
LP	<input type="text"/>	Humedad óptima (%)	<input type="text"/>
IP	<input type="text"/>		
Índice de lajas	<input type="text"/>	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	<input type="text"/>
		P.G.-3.	<input type="text"/>

OBSERVACIONES

Según el Estudio Informativo, esta cantera ofrecía zahorra artificial y áridos de construcción.

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: La Rioja
 Provincia: La Rioja
 Término municipal: Haro
 Paraje: San Felices

UTM. X: 512588
 UTM. Y: 4719323
 Z: 540

Propietario: Ofitas de San Felices S.A.
 Teléfono: 941303600
 Fax: 941310836

Distancia a la traza: 42 Km

ACCESO

El acceso a la cantera se realiza por la antigua carretera de Miranda de Ebro a Haro, C-122, a unos 8 km. al norte de esta última población. Las comunicaciones se completan con la carretera N-232 y la autopista A-66 que discurren a escasos kilómetros, a uno y otro lado de la cantera.

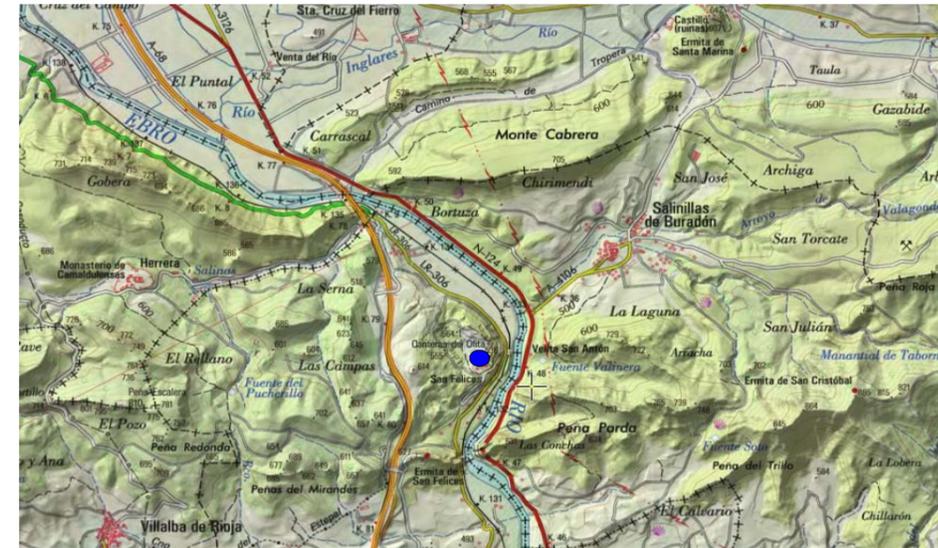
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: La cantera se localiza sobre los materiales triásicos ofíticos, poco alterados, formando cerros en los que aflora en superficie.
 El carácter geológico más destacable del recinto de la explotación es el afloramiento de esta masa de ofitas, intruida en una masa de materiales mesozoicos, de unos 800 a 1000 m de largo por 200 a 300 de ancho.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activa
 Frente: Varios frentes
 Fondo: Desconocido
 Potencia:
 Recubrimiento:

Volumen extraído: >1.000 t/h
 Volumen reservas estimadas: >10.000.000 t

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	<input type="text"/>		9
% arenas	<input type="text"/>	Equivalente de arena	<input type="text"/>
% finos	<input type="text"/>		
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	<input type="text"/>	D.máx. P.M. (g/cm ³)	<input type="text"/>
LP	<input type="text"/>	Humedad óptima (%)	<input type="text"/>
IP	<input type="text"/>		
Índice de lajas	<input type="text"/>	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	<input type="text"/>
		P.G.-3.	<input type="text"/>

OBSERVACIONES

Cantera homologada para balasto Adif (tipos 1 y 2)

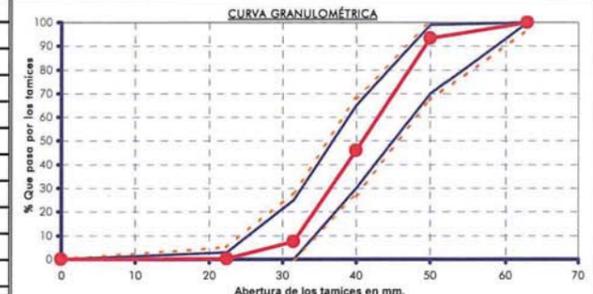
CLIENTE: JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES	CP	Nº DE MUESTRA: LB-M-09- 008
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 1 ACOPIO		FECHA DE RECEPCIÓN: 25-03-09
Nº PRECINTO y COLOR:	M-1		FECHA DE ENSAYOS: 25-03-09
FECHA DE LA TOMA:	25-03-09		INICIO: 25-03-09
Nº LIBRO DE ORDEN:	-		FINAL: 26-03-09
			MUESTRA TOMADA POR: LABORATORIO DE ADIF

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MIN-PE-EB-002.R01)				
Tamices cuadrados □ apertura en mm.	N.A.V. 3-4-0.2./3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
				C = Cumple IT = Tolerable IR = Rechazable
63	100	97 - 100	100,0	C
50	70 - 100	67 - 100	93,3	C
40	30 - 65	27 - 68	46,0	C
31,5	0 - 25	0 - 28	7,5	C
22,4	0 - 3	0 - 5	0,3	C
	0 - 5	0 - 7	-	-
Retenido entre: 50 - 31,5	> 50	> 48	85,8	C

ENSAYOS				
	N.A.V. 3-4-0.2/3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
LIMPIEZA				
PARTICULAS FINAS (MIN-PE-EB-006.R01)				
-Pasa por el Tamiz 0,5 UNE (vía seca).....	≤0,6	≤0,8	0,0	C
-FINOS (Polvo) (MIN-PE-EB-006.R01)	≤1,0	≤1,2	-	-
-Pasa por el Tamiz 0,063 UNE (vía húmeda).....	≤0,5	≤0,7	-	-
	≤0,7	≤0,9	-	-
ÍNDICE DE FORMA: Retenido por Tamiz □ 22,4 mm. (MIN-PE-EB-005.R01)	≤10,0	≤12,0	8,3	C
ELEMENTOS ACICULARES y LAJOSOS (L/e > 3)				
ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO (MIN-PE-EB-004.R01)				
-Retenido entre Tamices 25 y 16 mm. (Máx.: 27 %)	27,0	27,0	22,3	C
-Pasa por Tamiz 16 mm.	≤5,0	≤7,0	1,2	C
ELEMENTOS DE LONGITUD MAYOR DE 100 mm. (MIN-PE-EB-008.R01)				
	≤4,0	≤6,0	1,4	C
COEFICIENTE DE DESGASTE DE "LOS ÁNGELES" (MIN-PE-EB-007.R01)				
-Sistema de Alta Velocidad y Velocidad Alta	≤14,0	≤16,0	8,6	-
-Red Convencional	≤16,0	≤18,0	-	C

TOMA DE MUESTRAS (MIN-PE-EB-001.R01)				
OBSERVACIONES: Muestra procedente del frente 1 de la rehomologación de la cantera; tomada en acopio.				



ANEXO N.º 1

Informe n.º LB-09-007-01

Resultados de los ensayos.

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: **26-03-09**

-Este Informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo.

REALIZADO

Angel Cerezo Lechón
PREPARADOR PRINCIPAL

VALIDADO

Angel V. Barquín Tudanca
RESPONSABLE TÉCNICO DEL LABORATORIO DE BALASTO



Sistema de Gestión Integrada 004/2003

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tlf. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tlf. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

Administración Española de Infraestructuras Ferroviarias
Dirección de Calidad, Medio Ambiente y Sistemas de Información
Laboratorio Central
Laboratorio de Balasto

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Edificio de Infraestructuras Ferroviarias
C/ Zafiro, s/n - 28021 Madrid
Tlf. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

-Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe

-Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto





RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE BALASTO

LB-BG-09-007-03

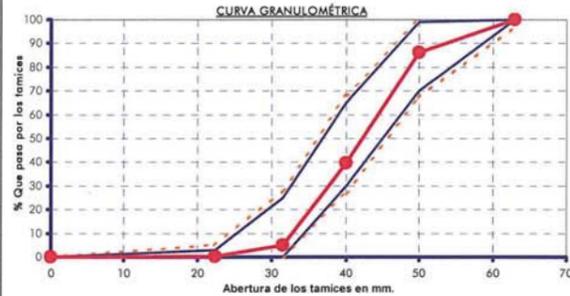
Anexo 1

Formato: PEEB002F03.R01
Laboratorio de Balasto, Sede: MADRID

CLIENTE: JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES	CP	Nº DE MUESTRA: LB-M-09- 008
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 2 EN LA CINTA DE PRODUCCIÓN		FECHA DE RECEPCIÓN: 26-03-09
Nº PRECINTO y COLOR:	M-2	-	INICIO: 26-03-09
FECHA DE LA TOMA:	25-03-09		FECHA DE ENSAYOS: INICIO: 26-03-09
Nº LIBRO DE ORDEN:	-		FINAL: 27-03-09
			MUESTRA TOMADA POR: LABORATORIO DE ADIF

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MIN-PE-EB-002.R01)				
Tamices cuadrados □ apertura en mm.	N.A.V. 3-4-0.2./3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
				C = Cumple IT = Tolerable IR = Rechazable
63	100	97 - 100	100,0	C
50	70 - 100	67 - 100	86,2	C
40	30 - 65	27 - 68	39,6	C
31,5	0 - 25	0 - 28	5,0	C
22,4	0 - 3	0 - 5	0,4	C
	0 - 5	0 - 7	-	-
Retenido entre: 50 - 31,5	> 50	> 48	81,3	C



ENSAYOS					
	N.A.V. 3-4-0.2/3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento	
	%	%	%		
LIMPIEZA	PARTICULAS FINAS (MIN-PE-EB-006.R01)				
	Pasa por el Tamiz 0,5 UNE (vía seca).....	≤0,6	≤0,8	0,2	C
	FINOS (Polvo) (MIN-PE-EB-006.R01)	≤1,0	≤1,2	-	-
	Pasa por el Tamiz 0,063 UNE (vía húmeda).....	≤0,5	≤0,7	-	-
	≤0,7	≤0,9	-	-	
ÍNDICE DE FORMA: Retenido por Tamiz □ 22,4 mm. (MIN-PE-EB-005.R01)					
ELEMENTOS ACICULARES y LAJOSOS (L/e > 3)					
	≤10,0	≤12,0	8,3	C	
ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO (MIN-PE-EB-004.R01)					
	C = 39,5 - C. L. A.	C' = 43,5 - C. L. A.	19,5	C	
-Retenido entre Tamices 25 y 16 mm. (Máx.: 27 %)	27,0	27,0	2,7	C	
-Pasa por Tamiz 16 mm.	≤5,0	≤7,0	2,7	C	
ELEMENTOS DE LONGITUD MAYOR DE 100 mm. (MIN-PE-EB-008.R01)					
	≤4,0	≤6,0	3,4	C	
COEFICIENTE DE DESGASTE DE "LOS ÁNGELES" (MIN-PE-EB-007.R01)					
-Sistema de Alta Velocidad y Velocidad Alta	≤14,0	≤16,0	9,2	-	
-Red Convencional	≤16,0	≤18,0	9,2	C	

TOMA DE MUESTRAS (MIN-PE-EB-001.R01)

OBSERVACIONES: Muestra procedente del frente 2 de la rehomologación de la cantera; tomada en cinta de producción.

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: **26-03-09**

-Este Informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo.

REALIZADO

Angel Cerezo Lechón
PREPARADOR PRINCIPAL

VALIDADO

Angel V. Barquín Tudanca
RESPONSABLE TÉCNICO DEL
LABORATORIO DE BALASTO

Dirección General de Mantenimiento de Infraestructuras
Dirección de Calidad, Medio Ambiente y Sistemas de Información
Laboratorio Central
Laboratorio de Balasto

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Carretera de Madrid a Burgos, km 127,5
10010 Madrid, España
Tel: 91 488 10 00
Fax: 91 488 10 01
www.adif.es

-Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe

-Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE BALASTO

LB-BG-09-007-04

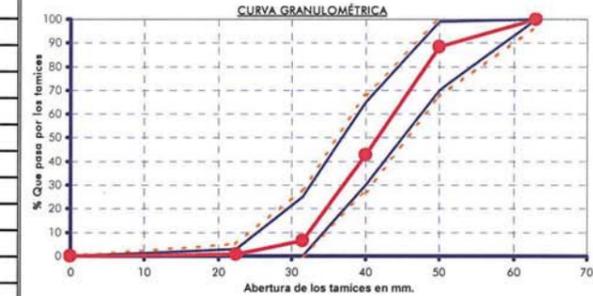
Anexo 1

Formato: PEEB002F03.R01
Laboratorio de Balasto, Sede: MADRID

CLIENTE: JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES	CP	Nº DE MUESTRA: LB-M-09- 010
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 3 CINTA DE PRODUCCIÓN		FECHA DE RECEPCIÓN: 27-03-09
Nº PRECINTO y COLOR:	M-3	-	INICIO: 27-03-09
FECHA DE LA TOMA:	25-03-09		FECHA DE ENSAYOS: INICIO: 27-03-09
Nº LIBRO DE ORDEN:	-		FINAL: 30-03-09
			MUESTRA TOMADA POR: LABORATORIO DE ADIF

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MIN-PE-EB-002.R01)				
Tamices cuadrados □ apertura en mm.	N.A.V. 3-4-0.2./3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
				C = Cumple IT = Tolerable IR = Rechazable
63	100	97 - 100	100,0	C
50	70 - 100	67 - 100	88,4	C
40	30 - 65	27 - 68	42,8	C
31,5	0 - 25	0 - 28	6,5	C
22,4	0 - 3	0 - 5	0,7	C
	0 - 5	0 - 7	-	-
Retenido entre: 50 - 31,5	> 50	> 48	81,9	C



ENSAYOS					
	N.A.V. 3-4-0.2/3º	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento	
	%	%	%		
LIMPIEZA	PARTICULAS FINAS (MIN-PE-EB-006.R01)				
	Pasa por el Tamiz 0,5 UNE (vía seca).....	≤0,6	≤0,8	0,1	C
	FINOS (Polvo) (MIN-PE-EB-006.R01)	≤1,0	≤1,2	-	-
	Pasa por el Tamiz 0,063 UNE (vía húmeda).....	≤0,5	≤0,7	-	-
	≤0,7	≤0,9	-	-	
ÍNDICE DE FORMA: Retenido por Tamiz □ 22,4 mm. (MIN-PE-EB-005.R01)					
ELEMENTOS ACICULARES y LAJOSOS (L/e > 3)					
	≤10,0	≤12,0	9,2	C	
ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO (MIN-PE-EB-004.R01)					
	C = 39,5 - C. L. A.	C' = 43,5 - C. L. A.	22,5	C	
-Retenido entre Tamices 25 y 16 mm. (Máx.: 27 %)	27,0	27,0	2,4	C	
-Pasa por Tamiz 16 mm.	≤5,0	≤7,0	2,4	C	
ELEMENTOS DE LONGITUD MAYOR DE 100 mm. (MIN-PE-EB-008.R01)					
	≤4,0	≤6,0	0,0	C	
COEFICIENTE DE DESGASTE DE "LOS ÁNGELES" (MIN-PE-EB-007.R01)					
-Sistema de Alta Velocidad y Velocidad Alta	≤14,0	≤16,0	9,4	-	
-Red Convencional	≤16,0	≤18,0	9,4	C	

TOMA DE MUESTRAS (MIN-PE-EB-001.R01)

OBSERVACIONES: Muestra procedente del frente 3 de la rehomologación de la cantera; tomada en cinta de producción.

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: **30-03-09**

-Este Informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo.

REALIZADO

Angel Cerezo Lechón
PREPARADOR PRINCIPAL

VALIDADO

Angel V. Barquín Tudanca
RESPONSABLE TÉCNICO DEL
LABORATORIO DE BALASTO

Dirección General de Mantenimiento de Infraestructuras
Dirección de Calidad, Medio Ambiente y Sistemas de Información
Laboratorio Central
Laboratorio de Balasto

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

Carretera de Madrid a Burgos, km 127,5
10010 Madrid, España
Tel: 91 488 10 00
Fax: 91 488 10 01
www.adif.es

-Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe

-Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE BALASTO
LB-BG-09-007-05

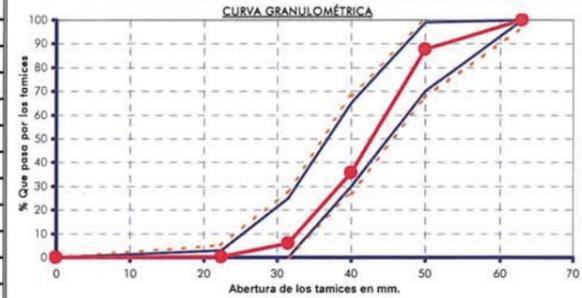
Anexo 1

Formato: PEEB002F03.R01
Laboratorio de Balasto, Sede: MADRID

CLIENTE: JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES	CP	Nº DE MUESTRA: LB-M-09- 011
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 4 CINTA DE PRODUCCIÓN		FECHA DE RECEPCIÓN: 30-03-09
Nº PRECINTO y COLOR:	M-4 -		INICIO: 30-03-09
FECHA DE LA TOMA:	25-03-09		FECHA DE ENSAYOS: FINAL: 01-04-09
Nº LIBRO DE ORDEN:	0		MUESTRA TOMADA POR: LABORATORIO DE ADIF

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MIN-PE-EB-002.R01)				
Tamices cuadrados □ apertura en mm.	N.A.V. 3-4-0.2/3*	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
				C = Cumple IT = Tolerable IR = Rechazable
63	100	97 - 100	100,0	C
50	70 - 100	67 - 100	87,6	C
40	30 - 65	27 - 68	35,7	C
31,5	0 - 25	0 - 28	6,0	C
22,4	0 - 3	0 - 5	0,3	C
	0 - 5	0 - 7	-	-
Retenido entre: 50 - 31,5	> 50	> 48	81,6	C



ENSAYOS				
	N.A.V. 3-4-0.2/3*	TOLERANCIA	ENSAYO	Cumplimiento
LIMPIEZA				
PARTÍCULAS FINAS (MIN-PE-EB-006.R01)	%	%	%	
-Pasa por el Tamiz 0,5 UNE (vía seca).....	≤0,6	≤0,8	0,1	C
FINOS (Polvo) (MIN-PE-EB-006.R01)	≤1,0	≤1,2	-	-
-Pasa por el Tamiz 0,063 UNE (vía húmeda).....	≤0,5	≤0,7	-	-
	≤0,7	≤0,9	-	-
ÍNDICE DE FORMA: Retenido por Tamiz □ 22,4 mm. (MIN-PE-EB-005.R01)	≤10,0	≤12,0	9,4	C
ELEMENTOS ACICULARES y LAJOSOS (L/e > 3)	C = 39,5 - C. L. A.	C' = 43,5 - C. L. A.	20,2	C
ELEMENTOS DE ESPESOR MÍNIMO (MIN-PE-EB-004.R01)	27,0	27,0	2,0	C
-Retenido entre Tamices 25 y 16 mm. (Máx.: 27 %)	≤5,0	≤7,0	0,7	C
-Pasa por Tamiz 16 mm.	≤4,0	≤6,0	8,9	-
ELEMENTOS DE LONGITUD MAYOR DE 100 mm. (MIN-PE-EB-008.R01)	≤14,0	≤16,0	-	-
COEFICIENTE DE DESGASTE DE "LOS ÁNGELES" (MIN-PE-EB-007.R01)	≤16,0	≤18,0	8,9	C
-Sistema de Alta Velocidad y Velocidad Alta				
-Red Convencional				

TOMA DE MUESTRAS (MIN-PE-EB-001.R01)

OBSERVACIONES: Muestra procedente del frente 4 de la rehomingación de la cantera; tomada en cinta de producción.

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: **01-04-09**

-Este Informe sólo afecta a los objetos sometidos al ensayo.

REALIZADO

Ángel Cerezo Lechón
PREPARADOR PRINCIPAL

VALIDADO

Ángel V. Barquín Tudanca
RESPONSABLE TÉCNICO DEL
LABORATORIO DE BALASTO

Administración Ejecutiva de Mantenimiento de Infraestructuras
Dirección de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad de la Información
Laboratorio Central
Laboratorio de Balasto
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
-Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe
-Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto



DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA
UNE-EN1097-6 :2001

PETICIONARIO: JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	FRACCIÓN ENSAYADA: 40-50 mm.
	MASA ENSAYADA: 2772 g.
	Referencia.: M-1
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE Nº 1
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	Balanza Hidrostática
FECHA DEL ENSAYO:	06/04/2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
DENSIDAD APARENTE DE LAS PARTÍCULAS:	2.93 Kg/dm³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS SECAS:	2.96 Kg/dm³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS s.s.s.:	2.94 Kg/dm³
ABSORCIÓN DE H ₂ O:	0.29 %

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
 Ángel Cerezo Lechón	 Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



-Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe.
-Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tlf. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tlf. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA
 UNE-EN1097-6 :2001

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES		
DATOS DE LA MUESTRA			
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES		
PROPIEDAD:			
MUESTRA:	TIPO:	OFITAS	
	FRACCIÓN ENSAYADA:	40-50 mm.	
	MASA ENSAYADA:	2649	g.
	Referencia.:	M-2	
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE Nº 2		
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009		
MÉTODO DEL ENSAYO:	Balanza Hidrostática		
FECHA DEL ENSAYO:	06-04-2009		

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS		
DENSIDAD APARENTE DE LAS PARTÍCULAS:	2.93	Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS SECAS:	2.96	Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS s.s.s.:	2.94	Kg/dm ³
ABSORCIÓN DE H ₂ O:	0.30	%

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe.

- Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA
 UNE-EN1097-6 :2001

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES		
DATOS DE LA MUESTRA			
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES		
PROPIEDAD:			
MUESTRA:	TIPO:	OFITA	
	FRACCIÓN ENSAYADA:	40-50 mm.	
	MASA ENSAYADA:	2860	g.
	Referencia.:	M-3	
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE Nº 3		
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009		
MÉTODO DEL ENSAYO:	Balanza Hidrostática		
FECHA DEL ENSAYO:	06-04-2009		

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS		
DENSIDAD APARENTE DE LAS PARTÍCULAS:	2.92	Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS SECAS:	2.95	Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS s.s.s.:	2.94	Kg/dm ³
ABSORCIÓN DE H ₂ O:	0.28	%

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe.

- Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE PARTÍCULAS Y ABSORCIÓN DE AGUA
 UNE-EN1097-6 :2001

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITA
	FRACCIÓN ENSAYADA: 40-50 mm.
	MASA ENSAYADA: 2768 g.
	Referencia.: M-4
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE Nº 4
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	Balanza Hidrostática
FECHA DEL ENSAYO:	06-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
DENSIDAD APARENTE DE LAS PARTÍCULAS:	2.93 Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS SECAS:	2.95 Kg/dm ³
DENSIDAD DE PARTÍCULAS s.s.s.:	2.94 Kg/dm ³
ABSORCIÓN DE H ₂ O:	0.25 %

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe.

- Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE EN ÁRIDOS
 UNE-EN1097-3 : 1999

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	Referencia.: MUESTRAS 1-2 -3 y 4
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 1-2-3 y 4
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	MÉTODO DE LA PALA
FECHA DEL ENSAYO:	06-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS			
DENSIDAD APARENTE:	Frente-1	1,498	Kg/dm ³
	Frente-2	1,491	Kg/dm ³
	Frente-3	1,484	Kg/dm ³
	Frente-4	1,510	Kg/dm ³
	MEDIA:	1,495	Kg/dm ³

OBSERVACIONES:

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción PARCIAL de este Informe.

- Prohibida la reproducción TOTAL de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL FRANKLIN
 UNE-EN 22950-5 : 1996

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	Referencia.: M-1
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 1
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	MÁQUINA DE FRANKLIN
FECHA DEL ENSAYO:	30-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
$I_{s(50)} =$	8,24 MPa
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	
2017 Kp/cm ²	

OBSERVACIONES: APLICADO EL APARTADO 1.16.1. DE LA NORMA: N.A.V. 3-4-0.1 /2ª Edición
FRAGMENTOS ENSAYADOS: 10

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tíf. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tíf. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL FRANKLIN
 UNE-EN 22950-5 : 1996

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANtera:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	Referencia.: M-2
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 2
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	MÁQUINA DE FRANKLIN
FECHA DEL ENSAYO:	30-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
$I_{s(50)} =$	8,54 MPa
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	
2089 Kp/cm ²	

OBSERVACIONES: APLICADO EL APARTADO 1.16.1. DE LA NORMA: N.A.V. 3-4-0.1 /2ª Edición
FRAGMENTOS ENSAYADOS: 10

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tíf. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tíf. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL FRANKLIN
 UNE-EN 22950-5 : 1996

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	Referencia.: M-3
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 3
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	MÁQUINA DE FRANKLIN
FECHA DEL ENSAYO:	30-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
$I_{s(50)} =$	7,83 MPa
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	
1916 Kp/cm²	

OBSERVACIONES: APLICADO EL APARTADO 1.16.1. DE LA NORMA: N.A.V. 3-4-0.1 /2ª Edición
 FRAGMENTOS ENSAYADOS: 10

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmete prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL FRANKLIN
 UNE-EN 22950-5 : 1996

PETICIONARIO:	JEFATURA DE CONTROL DE MATERIALES y PROSPECCIONES
---------------	---

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA:	OFITAS DE SAN FELICES
PROPIEDAD:	
MUESTRA:	TIPO: OFITAS
	Referencia.: M-4
LUGAR DE LA TOMA:	FRENTE 4
FECHA DE LA TOMA:	25-03-2009
MÉTODO DEL ENSAYO:	MÁQUINA DE FRANKLIN
FECHA DEL ENSAYO:	30-04-2009

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	
$I_{s(50)} =$	11,06 MPa
VALOR MEDIO COMPRESIÓN SIMPLE	
2707 Kp/cm²	

OBSERVACIONES: APLICADO EL APARTADO 1.16.1. DE LA NORMA: N.A.V. 3-4-0.1 /2ª Edición
 FRAGMENTOS ENSAYADOS: 10

PREPARADOR PRINCIPAL	RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BALASTO
Ángel Cerezo Lechón	Ángel V. Barquín Tudanca

Los resultados contenidos en el presente informe de ensayos sólo afectan a la muestra sometida a los ensayos descritos obtenidos.
 Queda totalmete prohibida la reproducción total o parcial del presente informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
 Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
 Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
 28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
 Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
 Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

RESUMEN DE LOS ENSAYOS

MUESTRA Nº	Densidad de las partículas Kg/dm³	Absorción %	Densidad Aparente Kg/dm³	Franklin		
				I _{s(50)}	Kp/cm²	
1	2.93	0.29	1,498	8,24	2017	BUENO
2	2.93	0.30	1,491	8,54	2089	BUENO
3	2.92	0.28	1,484	7,83	1916	BUENO
4	2.93	0.25	1,510	11,06	2707	BUENO
Media:	2,925	0,28	1,495	8,91	2182	BUENO

MUESTRA Nº	Granulometría						Polvo	Espesores Mf-nimos		I/e	>100	C.L.A.
	63	50	40	31,5	22,4	50-31,5		25	16			
1	100	93.3	46.0	7.5	0.3	85.8	0.0	22.3	1.2	8.3	1.4	8.6
2	100	86.2	39.6	5.0	0.4	81.3	0.2	19.5	2.7	8.3	3.4	9.2
3	100	88.4	42.8	6.5	0.7	81.9	0.1	22.5	2.4	9.2	2.4	9.4
4	100	87.6	35.7	6.0	0.3	81.6	0.1	20.2	2.0	9.4	0.7	8.9
MEDIA:	100	88.9	41.0	6.3	0.4	82.7	0.1	21.1	2.1	8.8	2.0	9.0



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

RESUMEN DE LOS ENSAYOS

MUESTRA Nº	Densidad de las partículas Kg/dm³	Absorción %	Densidad Aparente Kg/dm³	Franklin		
				I _{s(50)}	Kp/cm²	
1	2.93	0.29	1,498	8,24	2017	BUENO
2	2.93	0.30	1,491	8,54	2089	BUENO
3	2.92	0.28	1,484	7,83	1916	BUENO
4	2.93	0.25	1,510	11,06	2707	BUENO
Media:	2,925	0,28	1,495	8,91	2182	BUENO

MUESTRA Nº	Granulometría						Polvo	Espesores Mf-nimos		I/e	>100	C.L.A.
	63	50	40	31,5	22,4	50-31,5		25	16			
1	100	93.3	46.0	7.5	0.3	85.8	0.0	22.3	1.2	8.3	1.4	8.6
2	100	86.2	39.6	5.0	0.4	81.3	0.2	19.5	2.7	8.3	3.4	9.2
3	100	88.4	42.8	6.5	0.7	81.9	0.1	22.5	2.4	9.2	2.4	9.4
4	100	87.6	35.7	6.0	0.3	81.6	0.1	20.2	2.0	9.4	0.7	8.9
MEDIA:	100	88.9	41.0	6.3	0.4	82.7	0.1	21.1	2.1	8.8	2.0	9.0



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE RED CONVENCIONAL
Dir. de Calidad, Medio Ambiente y Sist. de Inf.
Laboratorio Central

C/ Zafiro, s/n
28021 Madrid

Tif. Admon. 913 799 130 - Int. 199 130
Tif. Jefatura 913 799 155 - Int. 199 155
Fax. 913 799 119 - Int. 199 119

laboratorio@adif.es

- Prohibida la reproducción **PARCIAL** de este Informe.

- Prohibida la reproducción **TOTAL** de este Informe, sin autorización por escrito de este Laboratorio de Balasto.

ANEXO N.º 2
Informe n.º LB-09-039-01
Reportaje fotográfico.



Frente 1



Toma F-1



Frente 2



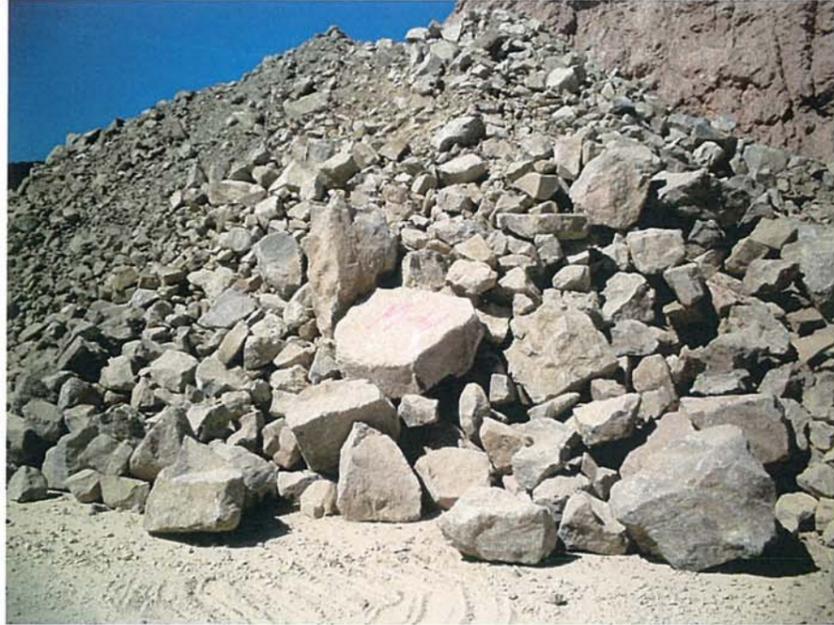
Toma F-2



Frente 3



Toma F-3



Frente 4



Toma F-4

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: Castilla y León
 Provincia: Burgos
 Término municipal: Miranda de Ebro
 Paraje: Los Corrales

UTM. X: 504233
 UTM. Y: 4723855
 Z: 501

Propietario: Yarritu S.A.
 Teléfono: 947320962
 Fax: 947314467

Distancia a la traza: 35 Km

ACCESO

El acceso a la gravera se hace desde la carretera BU-735, que sale desde el centro de Miranda de Ebro. Tomando esta carretera hacia el sur, en el PK 2, se debe tomar un camino ascendente hacia la derecha, en dirección al cementerio. La propiedad posee dos gravera contiguas con varios frentes.

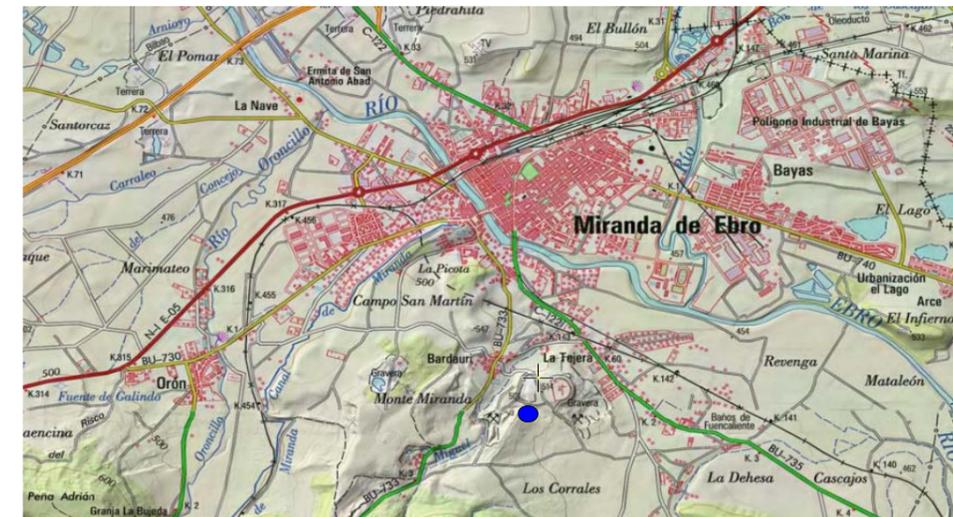
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: La gravera explota materiales conglomeráticos oligocénicos de origen silíceo en cuerpos de potencia variable, llegando a más de 30 . Estos materiales se encuentran sueltos o medianamente cementados. Los niveles superiores corresponden a las terrazas altas del Ebro, cuyos materiales están formados por gravas silíceas con porcentajes variables de arena y finos.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Un frente activo
 Frente: >400
 Fondo: >300
 Potencia: 50 m
 Recubrimiento:

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	32		33
% arenas	60	Equivalente de arena	36
% finos	8		
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	NP	D.máx. P.M. (g/cm³)	2,28
LP	NP	Humedad óptima (%)	5,7
IP	NP		
Indice de lajas		Clasificaciones	
		U.S.C.S.	
		P.G.-3.	

OBSERVACIONES

Materiales destinados a obra pública: zahorra natural y áridos para hormigón

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: Castilla y León
 Provincia: Burgos
 Término municipal: Miranda de Ebro
 Paraje: Piedrahita

UTM. X: 502398
 UTM. Y: 4727888
 Z: 474

Propietario: Arinorsa
 Teléfono: 947325011
 Fax:

Distancia a la traza: 35 Km

ACCESO

El acceso a la gravera se, desde Miranda de Ebro, se hace tomando la carretera C-122 hacia el norte, en dirección Puentelarrá.

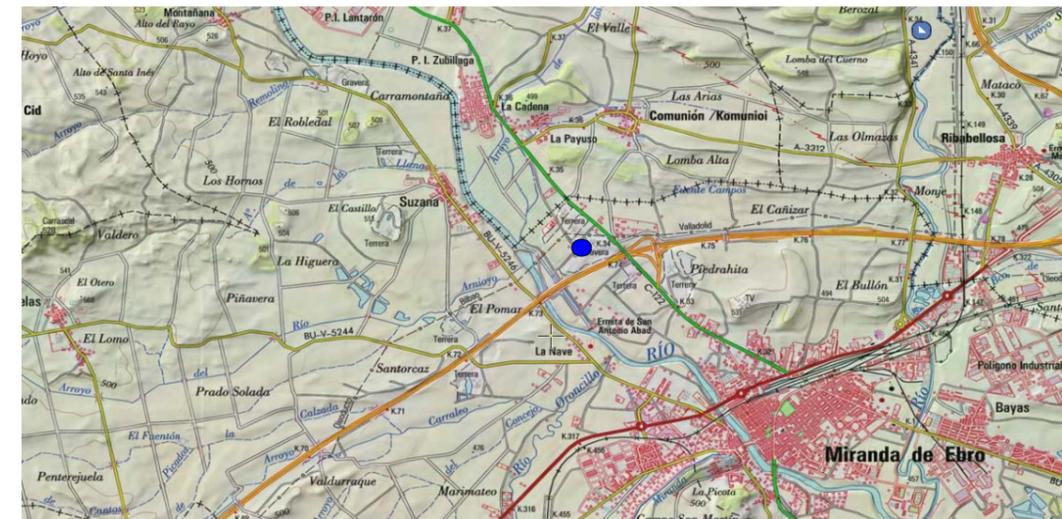
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Se explotan depósitos cuaternarios pertenecientes a las terrazas del Ebro. Se trata de gravas con un alto porcentaje de arena y algo de arcilla. La gravera se encuentra a la izquierda de esta carretera, en el PK 34.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activo
 Frente:
 Fondo:
 Potencia: 25
 Recubrimiento:

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas			25,6
% arenas		Equivalente de arena	
% finos	6,6		56
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	NP	D.máx. P.M. (g/cm³)	
LP	NP	Humedad óptima (%)	
IP	NP		
Indice de lajas		Clasificaciones	
		U.S.C.S.	
		P.G.-3.	

OBSERVACIONES

Varias granulometrías. Materiales destinados a obra pública: zahorra natural y áridos para hormigón.



GRAVERA (G⁻¹)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

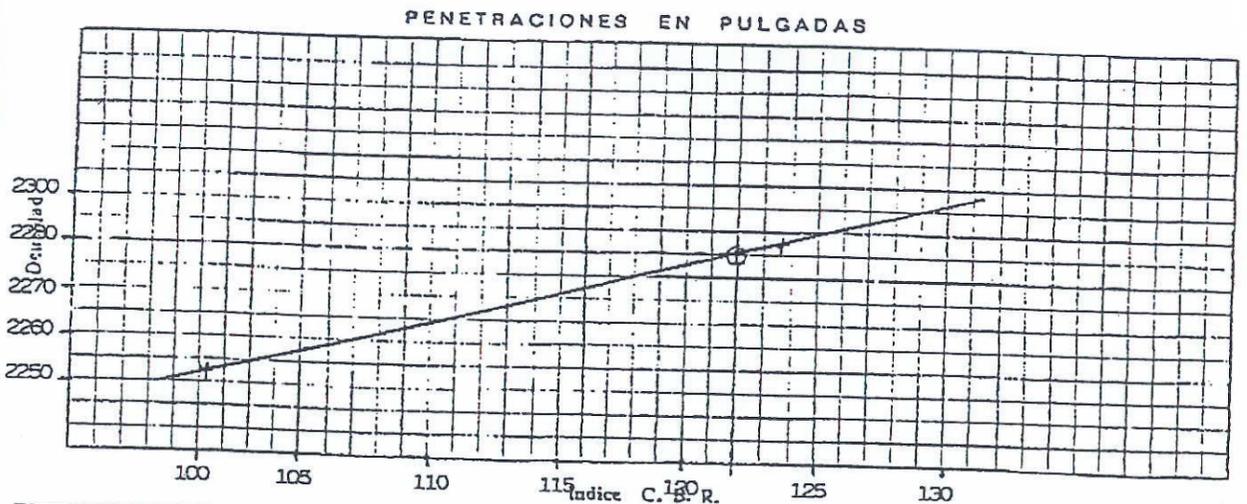
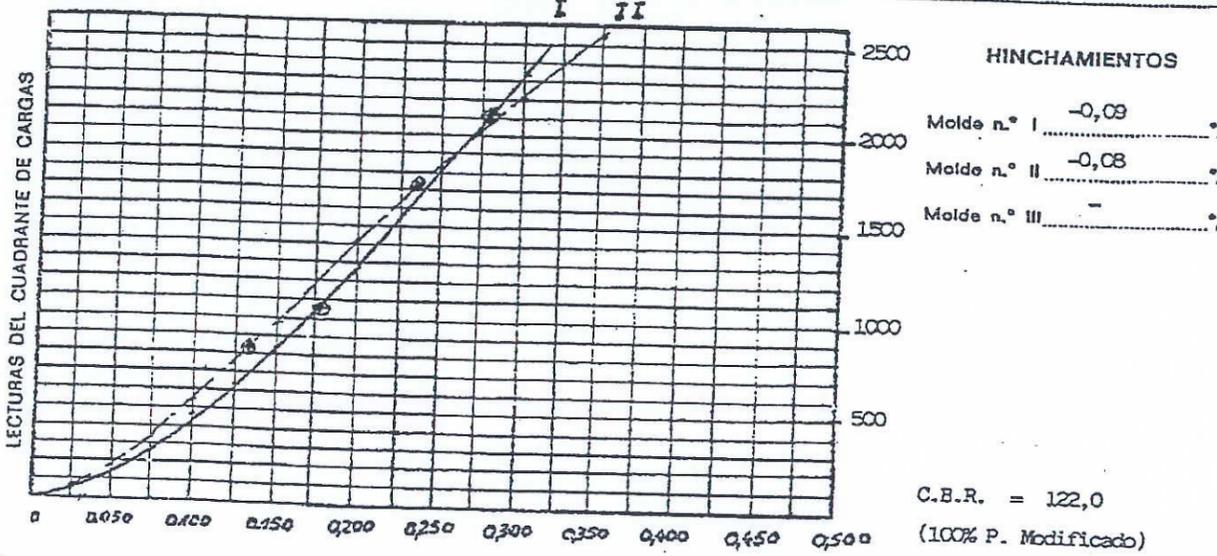
GRAFICOS C, B, R DE LABORATORIO (NLT-111/87)

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Material: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".



MOLDE	I	II	III
DENSIDAD	2285	2254	-
C. B. R. 0'1"	91,8	73,4	-
C. B. R. 0'2"	123,6	100,3	-

Observaciones Sobrecarga utilizada = 620 Kg/m²

Realizado

conforme

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.



MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

DESGASTE Y FRIABILIDAD DE LOS ARIDOS

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Material: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

V.º B.º

EUROESTUDIOS, S.A.

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO

Pasa	Retenido	PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr.)						
		A	B	C	D	E	F	G
80	63					2.500		
63	50					2.500		
50	40					5.000	5.000	
40	25	1.250					5.000	5.000
25	20	1.250						5.000
20	12,5	1.250	2.500					5.000
12,5	10	1.250	2.500					
10	6,3	1.250						
6,3	5				2.500			
5	2,5				2.500			
							5.000	

ENSAYO: "LOS ANGELES" (NLT-149/91)

Pasa	Retiene	Peso Fracción (gr.)	
		Primer ensayo	Segundo ensayo
40,0	25,0	1260	
25,0	20,0	1254	
20,0	12,5	1248	
12,5	10,0	1250	
TOTAL		5012	

N.º Vueltas	500	Primer ensayo	2.º ensayo
Bolas después (gr.)		4994	
Bolas antes (gr.)		4994	
Diferencia (gr.)			
Peso Muestra (gr.)		5012	
Retenido 1,6 mm.		3315	
Pérdida (gr.)		1697	
Pérdida (%)		33,86	
		SUMA	

Coef. Desgaste Los Angeles 33,9 %

ENSAYO: FRIABILIDAD

Peso de la muestra (gr.)	A		
Retenido en Tamiz (gr.)	-		
Pasa en Tamiz (gr.) <td>B</td> <td></td> <td></td>	B		
Coefficiente de Friabilidad	B/A x 100		
% Medio Cf. Friabilidad			

Observaciones

Realizado



GRAVERA (G -1)

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

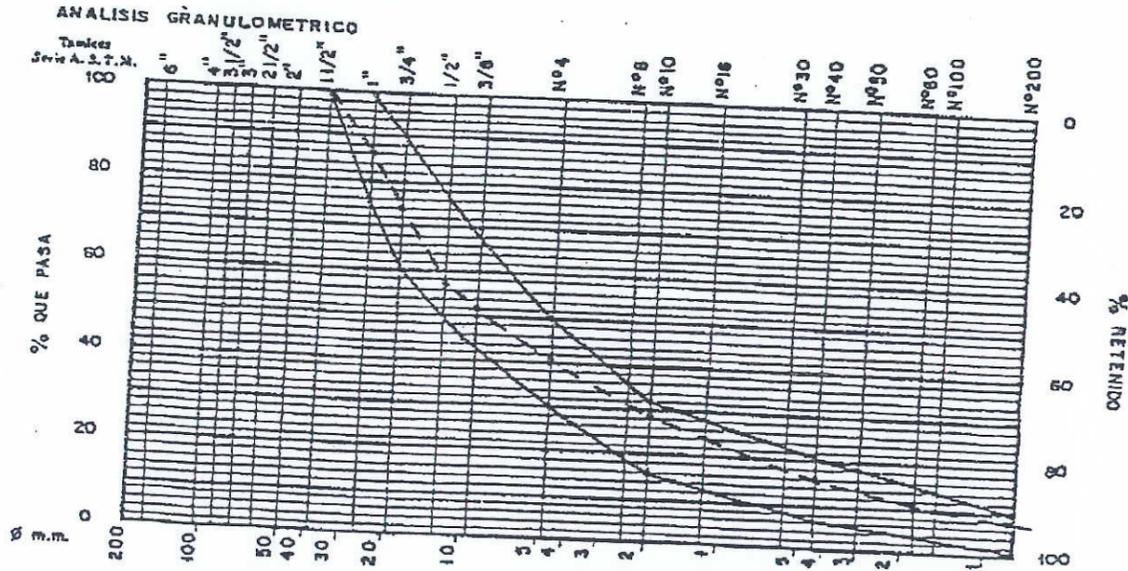
Fecha entrada de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Materia: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

DESCRIPCION DEL ARIDO Huso ZA-40

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (NLT-104/91)



Límite Líquido (NLT-105/91) _____

Límite Plástico (NLT-106/91) No plástico

Índice Plástico _____

Terrones de arcilla _____

Impurezas ligeras _____

Dgte. "Los Angeles" (NLT-149/91) "A" = 33,9%.

Peso especif. Ap-as _____

Absorción Ap-sss _____

Densidad aparente Real _____

Proctor Modf. Densidad Max. (NLT-108/91) 2,280 Kg/dm.³

Humedad óptima 5,7%.

C.B.R. Modificada (NLT-111/87) 122,0

PERDIDA SO, Na, _____

SO, Mg. _____

Reactividad con los alcalis del cemento Sc _____

Rc _____

Compostor de S. en SO. _____

Equivalente Arena (NLT-113/72) 36,-

Materia Orgánica _____

Carbonatos _____

Coefficiente de friabilidad _____

Contenido en finos 0,080 mm. 8,3%.

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.



ENSAYO DE APISONADO

MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

(NLT-108/91)

Trabajo N.º 99/1392 N. R. 715.21 S. R.

Fecha toma de muestra 5-5-99 Fecha salida ensayo 13-5-99

Procedencia YARRITU, S.A. Obra: Urbanización Polígono EL CRUCERO en Miranda de Ebro.

Materia: Zahorra artificial, tomada en acopio de Graveras "La Picota".

Ensayo proctor Normal Modificado

Molde 2320 c.c.

Maza 4,54 Kg.

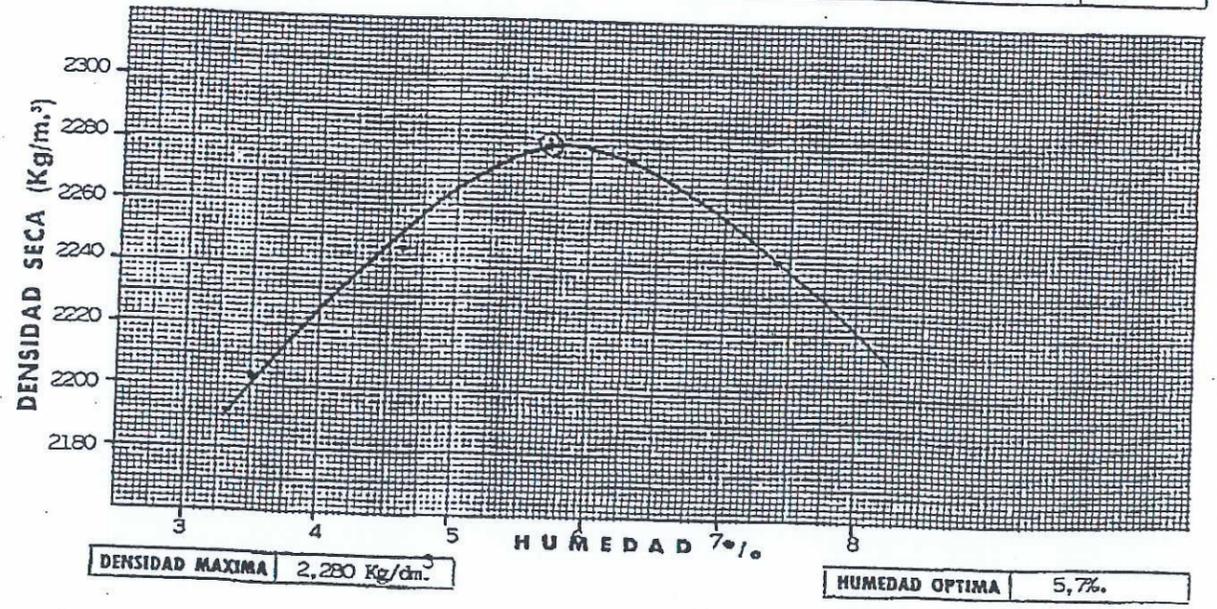
Altura de caída 45,7 cm.

N.º de golpes 60 Material utilizado < 25 mm.

N.º de capas 5 % de material no utilizado _____

Peso específico finos _____ Peso específico gruesas _____

Punto N.º	1				2				3				4			
	% agua añadida															
t + s + a	Molde + suelo + agua															
t	Molde															
s + a = (t + s + a) - t	Suelo + agua															
$s = \frac{(s + a) \cdot 100}{100 + h}$	Suelo															
$D = \frac{s}{v}$	Densidad															
	2246	2275	2244	2203												
	Referencia Tara															
t + s + a	Tara + suelo + agua															
t + s	Tara + suelo															
t	Tara															
S = (t + s) - t	Suelo															
a = (t + s + a) - t + s	Agua															
$h = \frac{a}{s} \times 100$	Humedad															
	4,6	6,3	7,4	3,5												



DENSIDAD MÁXIMA 2,280 Kg/dm.³

HUMEDAD ÓPTIMA 5,7%.

Observaciones



GRAVERA (G-2)

MATERIALES

Laboratorio de

INFORME DE ARIDOS

Trabajo N.º 99/0991 N. R. 707.18 S. R.

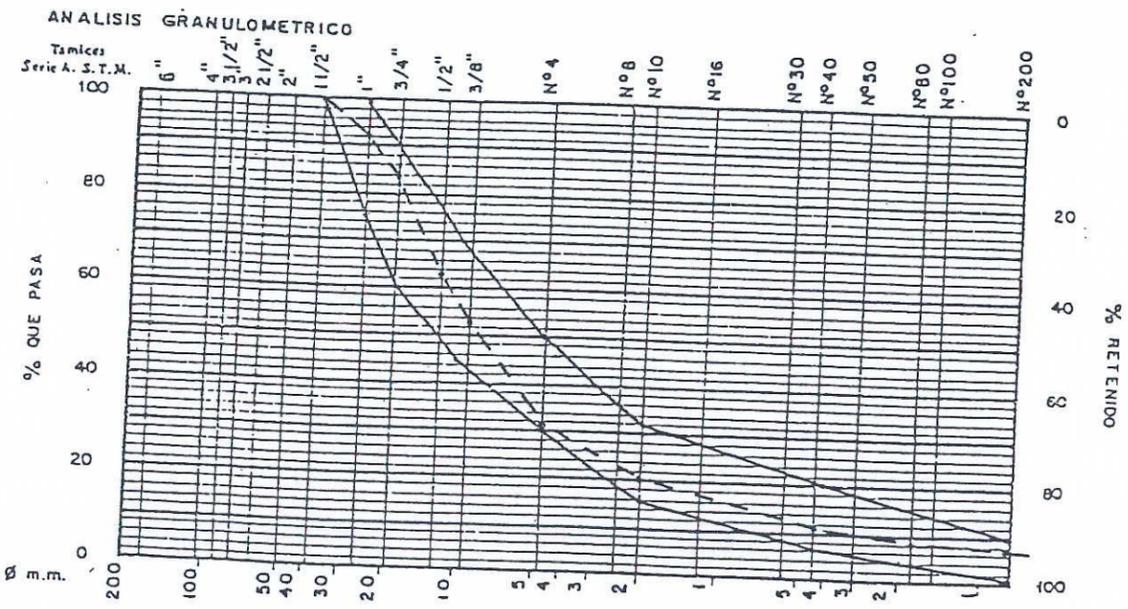
Fecha entrada de muestra 6-4-99 Fecha salida ensayo 13-4-99

Procedencia ARINORSA, S.L. Obra: Control de planta.

Muestra tomada en planta. Material: Zahorra artificial.

DESCRIPCION DEL ARIDO Huso ZA-40

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS (NLT-104/91)



Indice de lajas

Indice de agujas

Coficiente de forma

Terrones de arcilla

Impurezas ligeras

Dgte. "Los Angeles" (NLT-149/91) "A" = 25,6%.

Peso especific. { Ap-as, Ap-sss, Real

Absorción

Densidad aparente

Proctor Modf. Densidad Max.

Humedad óptima

C.B.R. Modificado

PERDIDA { SO₄ Na₂, SO₄ Mg.

Reactividad con los alcalis del cemento { Sc, Rc

Compuestos de S. en SO₄

Equivalente Arena (NLT-113/72) 56,-

Materia Orgánica

Carbonatos

Coficiente de friabilidad

Contenido en finos 0.080 mm. 6,6%.

OBSERVACIONES: Granulometría efectuada por lavado.



MATERIALES

Laboratorio de Vitoria

DESGASTE Y FRIABILIDAD DE LOS ARIDOS

Trabajo N.º 99/0991 N. R. 707.18 S. R.

Fecha entrada de muestra 6-4-99 Fecha salida ensayo 13-4-99

Procedencia ARINORSA, S.L. Obra: Control de planta.

Muestra tomada en planta.

Material: Zahorra artificial.

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO

TAMAÑO DEL TAMIZ (abertura cuadrada)		PESO Y GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (gr.)						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
80	63					2.500		
63	50					2.500		
50	40					5.000	5.000	
40	25	1.250					5.000	5.000
25	20	1.250						5.000
20	12,5	1.250	2.500					
12,5	10	1.250	2.500					
10	6,3				2.500			
6,3	5				2.500			
5	2,5					5.000		

ENSAYO: "LOS ANGELES" (NLT-149/91)

Granulometría "A"		Peso Fracción (gr.)		N.º Vueltas 500		Coef. Desgaste Los Angeles
Tamices	Peso	Primero ensayo	Segundo ensayo	Primer ensayo	2.º ensayo	
40,0	25,0	1250		4993		25,6%
25,0	20,0	1250		4993		
20,0	12,5	1254				
12,5	10,0	1250				
TOTAL		5004				

	Primer ensayo	2.º ensayo	
Bolas después (gr.)	4993		SUMA
Bolas antes (gr.)	4993		
Diferencia (gr.)			
Peso Muestra (gr.)	5004		
Retenido 1,6 mm.	3725		
Pérdida (gr.)	1279		
Pérdida (%)	25,56		

ENSAYO: FRIABILIDAD

Peso de la muestra (grs)	A		
Retenido en Tamiz (grs)	-		
Pasa en Tamiz (grs)	B		
Coficiente de Friabilidad	B/A x 100		
% Medio Cf. Friabilidad			

Observaciones

ARINORSA, S. L.

OFICINA Y GRAVERA:
 CTRA. BILBAO, S/N - TERMINO LOS LLANOS
 TELEF. 947.325.011 - APARTADO 239
 09200 MIRANDA DE EBRO (Burgos)

- ARENA LAVADA
- GRAVILLAS
- GUIJOS PARA HORMIGON,
 PREFABRICADOS
 Y ASFALTOS

• ARINORSA, S. L. - Apartado 239 - 09200 MIRANDA DE EBRO (Burgos) •

Su referencia Su escrito del N/referencia del N/escrito 09200 MIRANDA DE EBRO

Asunto: **TARIFA**

ARIDO	EUROS/TM
ARENA FINA LAVADA.....	12,40
ARROCILLOS Y GRAVILLAS LAVADAS.....	8,54
GUIJO LAVADO.....	7,30
ARENA HORMIGON LAVADA.....	10,94
ARENA FINA ALBAÑILERIA.....	10,94
TODO UNO ZAHORRA ARTIFICIAL.....	5,84
BOLOS LAVADOS:.....	5,63
ARROCILLOS Y GRAVILLAS MOLIDAS.....	8,75
ZAHORRAS NATURALES.....	3,44
ARENA MOLIDA 0-6.....	8,75

EN ESTE PRECIO NO ESTA INCLUIDO EL IVA

ESTOS PRECIOS SON DE NUESTROS ARIDOS PUESTOS EN NUESTRA PLANTA
 SOBRE CAMION.

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: Castilla y León
 Provincia: Burgos
 Término municipal: Suzana
 Paraje: Carramontaña

UTM. X: 498702
 UTM. Y: 4731096
 Z: 467

Propietario: Hermanos Guinea S.L.
 Teléfono: 947 566 001
 Fax:

Distancia a la traza: 38 Km

ACCESO

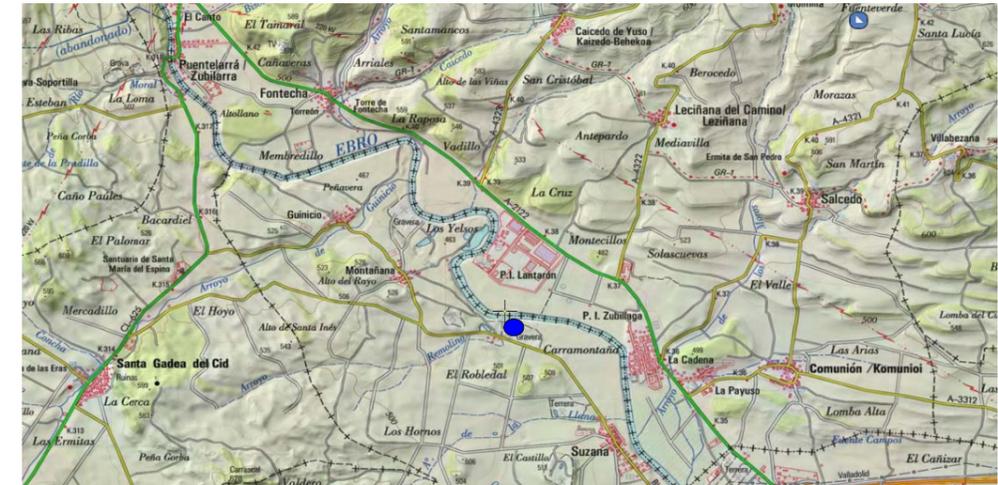
El acceso a la gravera se, desde Miranda de Ebro, se hace tomando la carretera BU-V-5246 hacia el norte. Trás pasar Suzana, a unos 2 km, se llega a la explotación.

GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Se explotan depósitos cuaternarios pertenecientes a las terrazas del Ebro. Se trata de gravas con un alto porcentaje de arena y algo de arcilla.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO

PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activo
 Frente:
 Fondo:
 Potencia:
 Recubrimiento:

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	<input type="text"/>		<input type="text"/>
% arenas	<input type="text"/>	Equivalente de arena	<input type="text"/>
% finos	1,2		29,8
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	NP	D.máx. P.M. (g/cm³)	<input type="text"/>
LP	NP	Humedad óptima (%)	<input type="text"/>
IP	NP		
Indice de lajas	<input type="text"/>	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	<input type="text"/>
		P.G.-3.	<input type="text"/>

OBSERVACIONES

Varias granulometrías. Materiales destinados a obra pública: zahorra natural y áridos para hormigón.

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: Castilla y León
 Provincia: Burgos
 Término municipal: Suzana
 Paraje: Los Yelsos

UTM. X: 498702
 UTM. Y: 4731096
 Z: 467

Propietario: Canteras Cano/Hopremasa. Teléfono: 947347019
 Fax: 947320134

Distancia a la traza: 39 Km

ACCESO

El acceso a la gravera se, desde Miranda de Ebro, se hace tomando la carretera BU-V-5246 hacia el norte. Una vez llegado a Montañana, se debe tomar un camino no asfaltado hacia la derecha que llega directamente a la explotación

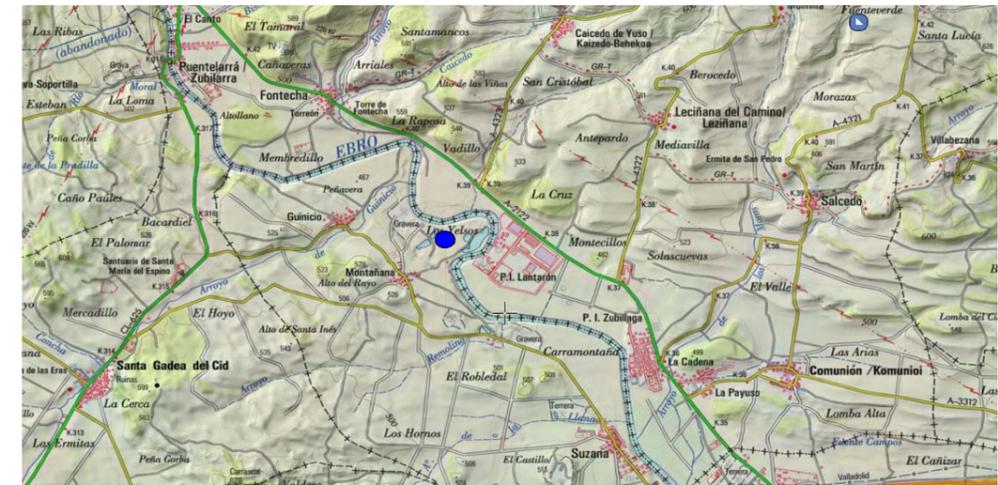
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Se explotan depósitos cuaternarios pertenecientes a las terrazas del Ebro. Se trata de gravas con un alto porcentaje de arena y algo de arcilla.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activo
 Frente:
 Fondo:
 Potencia:
 Recubrimiento:

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	23-24
% gravas		Equivalente de arena	
% arenas			
% finos			
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	NP	D.máx. P.M. (g/cm³)	
LP	NP	Humedad óptima (%)	
IP	NP		
Indice de lajas	7,5-12,4	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	
		P.G.-3.	

OBSERVACIONES

Varias granulometrías. Materiales destinados a obra pública: zahorra natural y áridos para hormigón.

■ Desgaste Los Angeles. (NLT.149)

Fracción	12/18	6/12
Granulometría.....	B.	C.
Coefficiente D.L.A. ..	23	24,4

■ Índice de Lajas. (NLT.354)

<u>Fracción (mm).</u>	<u>5/12</u>	<u>12/18</u>
Pasa 20 / Ret. 12,5		14,4
" 12,5/ " 10		9,8
" 10 / " 6,3	7,5	-
Índice Lajas.....	7,5	12,4

■ Contenido en Carbonatos. (NLT.116)

<u>Fracción.</u>	<u>% Carbonatos.</u>
5/12	78,6
0/2,5	73,9



RESULTADO.

- Pulido Acelerado (NLT-174/72).

- Coefficiente de rozamiento.
- Antes del pulido 0,70
 - Después de 3 horas de pulido 0,49
 - Después de 6 horas de pulido 0,38
 - Coefficiente de pulido acelerado 0,38

Fdo.: 
Director del Laboratorio.

Fdo.: 
Director del Laboratorio.

- Los resultados recogidos en esta informe afectan únicamente a las muestras referenciadas.

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: País Vasco
 Provincia: Álava
 Término municipal: Salcedo
 Paraje: Los Llanos

UTM. X: 500941
 UTM. Y: 4730695
 Z: 480

Propietario: Desconocido
 Distancia a la traza: 37 Km

Teléfono:
 Fax:

ACCESO

El acceso a la gravera se, desde Miranda de Ebro, se hace tomando la carretera A-2122. En El PK 37 de la citada carretera, se debe tomar un desvío hacia la derecha, que lleva hacia la gravera.

GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Se explotan depósitos cuaternarios pertenecientes a las terrazas del Ebro. Se trata de gravas con un alto porcentaje de arena y algo de arcilla.

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO

PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Abandonada
 Frente:
 Fondo:
 Potencia:
 Recubrimiento:

Volumen extraído:
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas			
% arenas		Equivalente de arena	
% finos	0,20-32,0		41-49
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	NP	D.máx. P.M. (g/cm³)	
LP	NP	Humedad óptima (%)	
IP	NP		
Indice de lajas		Clasificaciones	
		U.S.C.S.	
		P.G.-3.	

OBSERVACIONES

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: País Vasco
 Provincia: Álava
 Término municipal: Maeztu
 Paraje: Rioancho

UTM. X: 544710
 UTM. Y: 4736550
 Z: 480

Propietario: Eusebio Echave S.A.
 Teléfono: 945257433
 Fax: 945121691

Distancia a la traza: 29 Km

ACCESO

El acceso a la gravera se, desde Maeztu, se realiza por la carretera A4-154. Tomando esta carretera en dirección norte, en las inmediaciones del PK 28, se debe girar a la izquierda antes de entrar en Cicujano. Dicha carretera va paralela al río y, al llegar a la Ermita de Santo Toribio, se debe girar a la izquierda por un camino sin asfaltar con el que se accede a la explotación.

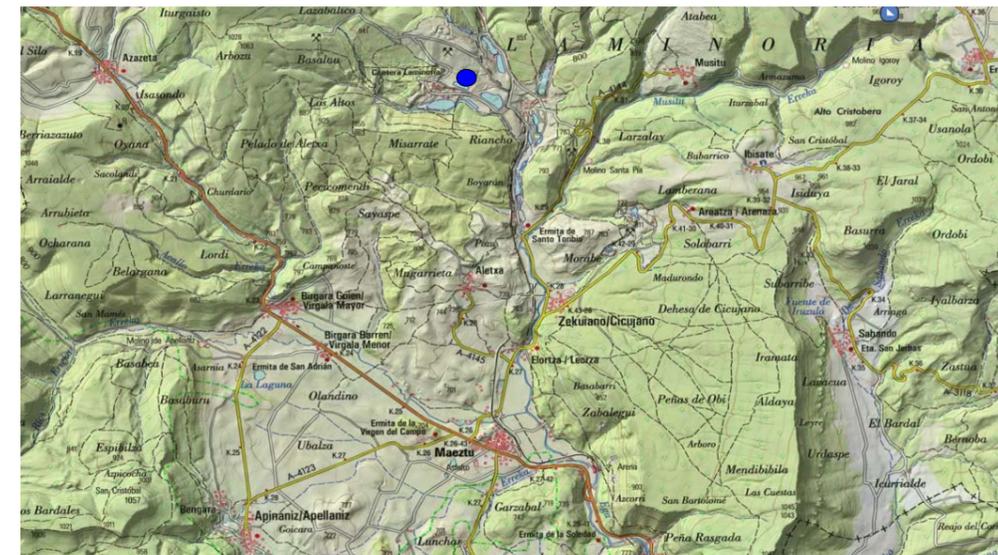
GEOLOGÍA

Fm. Geológica: Arenas silíceas de Laminoria(Ramblense) y Calizas bioclásticas (Thanetiense)

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO



PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: Activa
 Frente:
 Fondo:
 Potencia:
 Recubrimiento:

Volumen extraído: 500,000 t/año
 Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO

Granulometría		Desgaste de Los Ángeles	
% gravas	<input type="text"/>		<input type="text"/>
% arenas	<input type="text"/>	Equivalente de arena	<input type="text"/>
% finos	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Límites de Atterberg		Proctor Modificado	
LL	<input type="text"/>	D.máx. P.M. (g/cm³)	<input type="text"/>
LP	<input type="text"/>	Humedad óptima (%)	<input type="text"/>
IP	<input type="text"/>		
Índice de lajas	<input type="text"/>	Clasificaciones	
		U.S.C.S.	<input type="text"/>
		P.G.-3.	<input type="text"/>

OBSERVACIONES

La propiedad asegura que sus materiales cumplen la normativa para el suministro de subbalasto, pedraplén y capa de forma



EUSEBIO ECHAVE, S.A.

N.I.F.A01007178
LOS OLMOS Nº 4 01013 VITORIA
Tif. 945257433

Pág. 1

TECNICAS DE INVESTIGACIONES S.L.

C/ Cartagena 160

28002 MADRID

Atn. Eduardo Cuadrado López

OFERTA

Nº oferta	FECHA
V-OFERECH1200168	30. Mayo 2012

Términos pago
Forma pago A CONVENIR

Estimado cliente:

De acuerdo con sus deseos por la presente nos complace ofertarles nuestros mejores precios para los materiales que indicamos a continuación:

OBRA: PROYECTO ENTRADA AVE VITORIA

SUBBALASTO EN OBRA	15,00 EUR/ TM.
PEDRAPLEN EN OBRA	6,00 EUR/ TM.
CAPA DE FORMA EN OBRA	11,00 EUR/ TM.

PRECIOS VÁLIDOS HASTA EL 31/12/2012

Las facturaciones se harán quincenalmente.

Estos precios se incrementarán con el IVA legal vigente.

Para el comienzo de los suministros será necesaria la devolución de esta oferta firmada y sellada por Uds.

El documento de pago se entregará dentro de los 45 días siguientes a la fecha de la factura, de lo contrario el vencimiento de la misma pasará a ser a la vista.

La falta de entrega del medio de pago será causa de rescisión del contrato-pedido imputado al cliente.

Sin otro particular y en espera de sus noticias, les saluda muy atentamente,

ECHASA

Conforme:
TECNICAS DE INVESTIGACIONES S.L.

**APÉNDICE 5. INVESTIGACIÓN PRÉSTAMOS DEL PROYECTO
BÁSICO DE PLATAFORMA PARA LA INTEGRACIÓN DEL
FERROCARRIL EN LA CIUDAD DE VITORIA/GASTEIZ. FASE I
(2012)**

5.1. Calicatas de préstamo

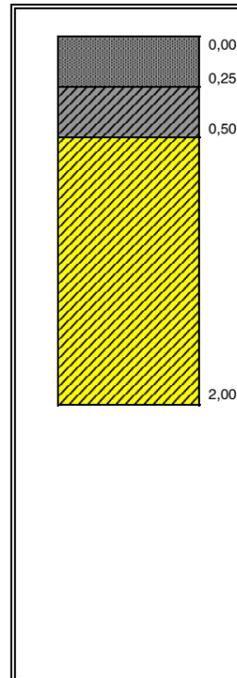
CALICATA CP-1

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-1

0,00 - 0,25 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,25 - 0,50 m: Aluvial. CL. Arcilla gris con indicios de arena

0,50 - 1,80 m. Cretácico. Marga arcillosa gris con manchas de oxidación (meteorización grado V)

1,80 - 2,00 m. Cretácico. Marga gris con nódulos calcáreos (meteorización grado III)

- Las paredes se mantienen verticales y estables
- La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: No se detecta, pero el terreno está húmedo

Muestras: 1 saco (1,50 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	CLASIFICACIONES	
Aniones		U.S.C.S.	
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		

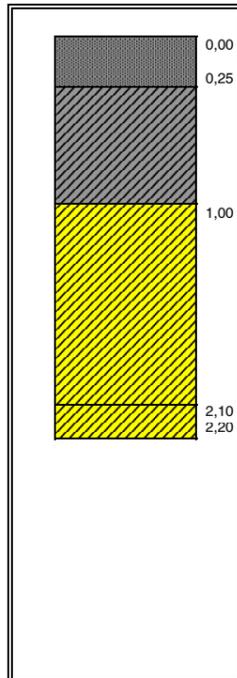
CALICATA CP-2

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-1

0,00 - 0,30 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,30 - 1,00 m: Aluvial. CL. Arcilla margosa gris con indicios de arena

1,00 - 2,10 m. Cretácico. Marga arcillosa gris con manchas de oxidación (meteorización grado V)

2,10 - 2,20 m. Cretácico. Marga gris con nódulos calcáreos (meteorización grado III)

- Las paredes se mantienen verticales y estables
- La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: No se detecta, pero el terreno está húmedo

Muestras: 1 saco (1,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

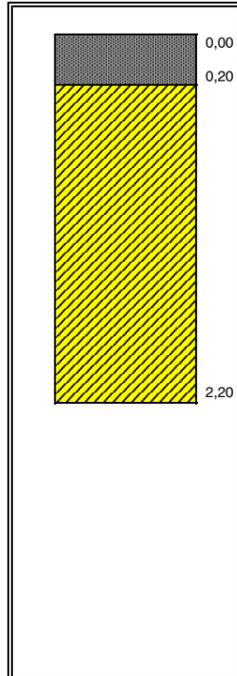
CALICATA CP-3

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-1

0,00 - 0,20 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,20 - 2,20 m: Cretácico. Marga arcillosa gris con manchas de oxidación (meteorización grado V)

La meteorización disminuye (a grado III) a partir de 2,00 m y aumenta la consistencia, por lo que es imposible seguir excavando.

- Las paredes se mantienen verticales y estables
- La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: No se detecta, pero el terreno está húmedo

Muestras: 1 saco (1,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido		Densidad P. N. (gr/cm ³)	
Límite Plástico		Humedad (%)	
Índice Plástico		C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)		Índice (100%)	
Pase por Tamiz 2mm (%)		Hinchamiento (%)	
Pase por Tamiz 0.40mm (%)		Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)		Cohesión, c' (Kg/cm ²)	
Materia Orgánica (%)		Ángulo de Rozamiento, ϕ'	
Humedad natural (%)		Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)		Hinchamiento Libre (%)	
Densidad húmeda (gr/cm ³)			
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)			
Carbonatos			
Sales Solubles (%)			
Yesos(%)			
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.			
P.G.3.			

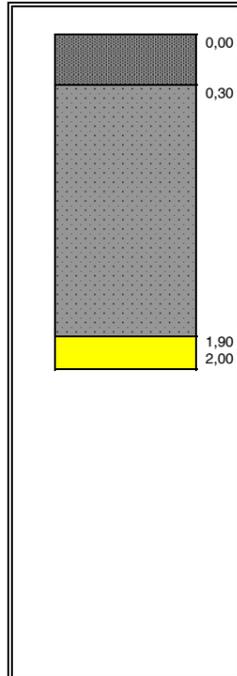
CALICATA CP-5

Fecha: 12/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-2

0,00 - 0,30 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,30 - 1,90 m: Aluvial. GW. Grava arenosa marrón claro con algo de limo

1,90 -2,00 m: Cretácico. Margocaliza gris (meteorización grado III).

-Las paredes se duerrumban a partir de 1,40 m.
-La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: 1,40 m
Muestras: 1 saco (1,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	<input type="text"/>
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>		
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

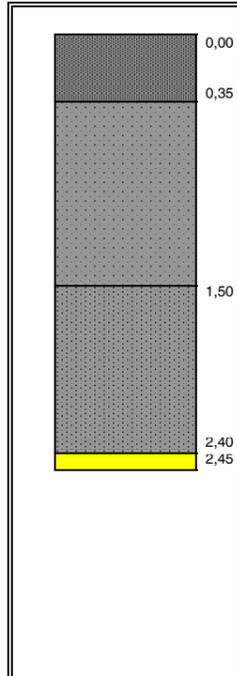
CALICATA CP-6

Fecha: 12/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-2

0,00 - 0,35 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,35 - 1,50 m: Aluvial. GM. Grava arenosa marrón claro con algo de limo

1,50 - 2,40 m: Aluvial. GW. Grava y arena marrón anaranjado

2,40 -2,45 m: Cretácico. Margocaliza gris (meteorización grado III).

-Las paredes se derrumban a partir de 1,70 m.
-La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: 1,75 m
Muestras: 1 saco (1,70 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

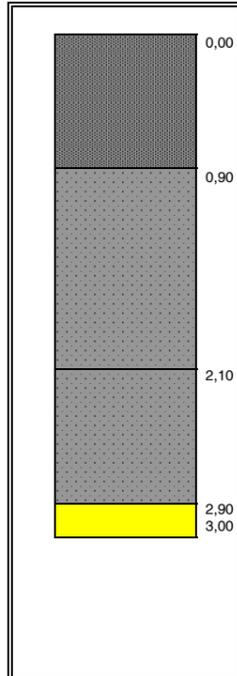
CALICATA CP-7

Fecha: 12/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-2

0,00 - 0,90 m: Relleno antrópico no compactado

0,90 - 2,10 m: Aluvial. GM. Grava arenosa marrón con algo de limo

2,10 - 2,90 m: Aluvial. GW. Grava marrón claro con bastante arena.

2,90 -3,00 m: Cretácico. Margocaliza gris (meteorización grado III).

-Las paredes son verticales y estables.
-La excavadora no puede profundizar más

N. Freático: 2,20 m
Muestras: 1 saco (1,20 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido		Densidad P. N. (gr/cm ³)	
Límite Plástico		Humedad (%)	
Índice Plástico		C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)		Índice (100%)	
Pase por Tamiz 2mm (%)		Hinchamiento (%)	
Pase por Tamiz 0.40mm (%)		Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)		Cohesión, c' (Kg/cm ²)	
Materia Orgánica (%)		Ángulo de Rozamiento, ϕ'	
Humedad natural (%)		Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)		Hinchamiento Libre (%)	
Densidad húmeda (gr/cm ³)			
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)			
Carbonatos			
Sales Solubles (%)			
Yesos(%)			
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.			
P.G.3.			

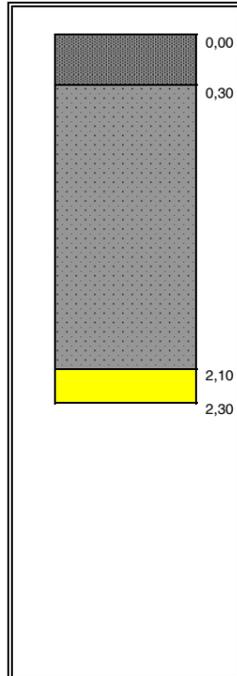
CALICATA CP-8

Fecha: 12/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-2

0,00 - 0,30 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,30 - 2,10 m: Aluvial. GW. Grava arenosa marrón claro con algo de limo

2,10 - 2,30 m: Cretácico. Margocaliza gris (meteorización grado III).

-Se excava con facilidad
- Las paredes se mantienen verticales y estables
- La excavadora no puede profundizar más
- A partir de 2,00 m el material está muy húmedo y a 2,10 rezuma un caudal muy escaso.

N. Freático: 2,10 m
Muestras: 1 saco (1,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

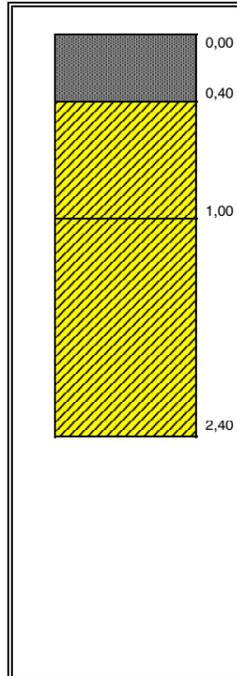
CALICATA CP-11

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-3

0,00 - 0,40 m: Tierra vegetal. Limo marrón oscuro con algo de arena. Húmedo

0,40 - 1,00 m: Eluvial. CL. Arcilla marrón y gris con algo de arena

1,00 - 2,40 m. Cretácico. Marga gris con nódulos carbonatados y manchas de oxidación (meteorización grado V)

- La meteorización disminuye a grado III a partir de 2,20 m, aumentando la consistencia e impidiendo profundizar más
- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta, pero el terreno está húmedo

Muestras: 1 saco (2,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

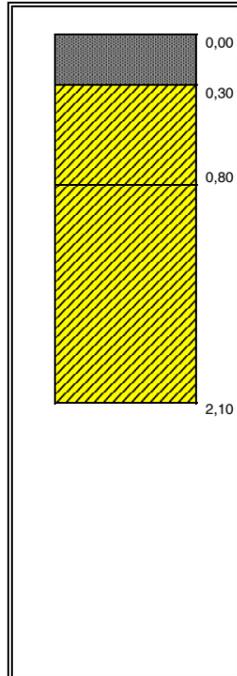
CALICATA CP-14

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-4

0,00 - 0,30 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,30 - 0,80 m: Eluvial. CL. Arcilla marrón y gris con algo de arena

0,80 - 2,10 m. Cretácico. Marga gris con manchas de oxidación (meteorización grado V)

- La meteorización disminuye a grado III a partir de 2,00 m, aumentando la consistencia e impidiendo profundizar más

- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta

Muestras: 1 saco (1,50 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	CLASIFICACIONES	
Aniones		U.S.C.S.	
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		

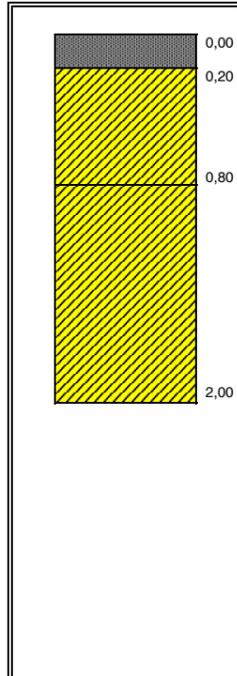
CALICATA CP-15

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-4

0,00 - 0,20 m: Tierra vegetal. Limo arenoso marrón oscuro. Húmedo

0,20 - 0,80 m: Eluvial. CL. Arcilla marrón y gris con algo de arena

0,80 - 2,00 m. Cretácico. Marga gris con nódulos carbonatados y manchas de oxidación (meteorización grado V)

- La meteorización disminuye a grado III a partir de 2,00 m, aumentando la consistencia e impidiendo profundizar más

- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta, pero el terreno está húmedo

Muestras: 1 saco (1,00 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

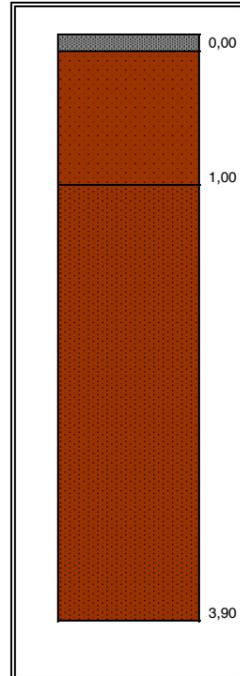
CALICATA CP-16

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-5

0,00 - 0,10 m: Tierra vegetal. Limo marrón oscuro con algo de arena.
Húmedo

0,10 - 1,00 m: Depósitos de terraza. SM. Arena marrón con algo de limo

1,00 - 3,90 m. Depósitos de terraza. GM. Grava silícea, arenosa, marrón y gris con algo de limo

- La retroexcavadora no puede profundizar más
- Se excava con facilidad
- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta, pero la grava aparece húmeda a partir de 2,80 m

Muestras: 1 saco (1,50 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ø'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

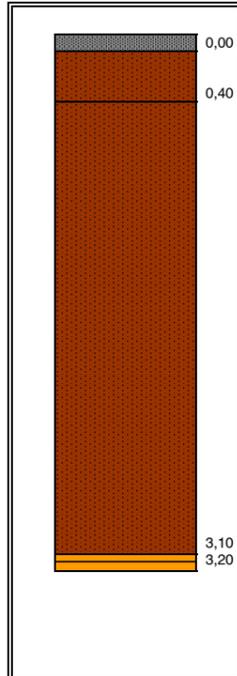
CALICATA CP-17

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-5

0,00 - 0,10 m: Tierra vegetal. Limo marrón oscuro con algo de arena.
Húmedo

0,10 - 0,40 m: Depósitos de terraza. SM. Arena marrón con algo de limo

0,40 - 3,10 m: Depósitos de terraza. GM. Grava silíceo, arenosa, marrón y gris con algo de limo

3,10 - 3,20 m: Paleógeno. Arenisca marrón claro (meteorización grado III)

- La retroexcavadora no puede profundizar más
- Se excava con facilidad hasta 2,80 m.
- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta

Muestras: 1 saco (1,50 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ø'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Índice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

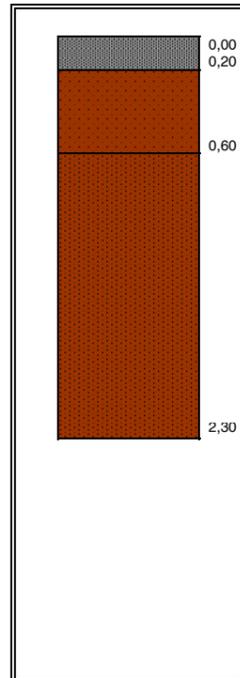
CALICATA CP-18

Fecha: 13/06/2012

FOTOGRAFÍAS DEL MATERIAL EXTRAÍDO Y DEL EMPLAZAMIENTO

COLUMNA

DESCRIPCIÓN:



Situación: ZP-6

0,00 - 0,20 m: Tierra vegetal. Limo arenosomarrón oscuro
0,20 - 0,60 m: Depósitos de terraza. SM. Arena marrón con algo de limo

0,60 - 2,30 m. Depósitos de terraza. GM. Grava silíceosa, arenosa, marrón y gris con algo de limo

A 2,30 m aparece un nivel de arenisca ligeramente alterada.

- La retroexcavadora no puede profundizar más
- Las paredes se mantienen verticales y estables

N. Freático: No se detecta
Muestras: 1 saco (1,50 m)



FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA



ENSAYOS DE LABORATORIO

Identificación		Apisonado (Proctor Modificado)	
Límite Líquido	<input type="text"/>	Densidad P. N. (gr/cm ³)	<input type="text"/>
Límite Plástico	<input type="text"/>	Humedad (%)	<input type="text"/>
Índice Plástico	<input type="text"/>	C.B.R.	
Pase por Tamiz 20mm (%)	<input type="text"/>	Índice (100%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 2mm (%)	<input type="text"/>	Hinchamiento (%)	<input type="text"/>
Pase por Tamiz 0.40mm (%)	<input type="text"/>	Corte Directo C.D.	
Pase por Tamiz 0.08mm (%)	<input type="text"/>	Cohesión, c' (Kg/cm ²)	<input type="text"/>
Materia Orgánica (%)	<input type="text"/>	Ángulo de Rozamiento, ϕ'	<input type="text"/>
Humedad natural (%)	<input type="text"/>	Indice de Colapso (%)	
Densidad seca (gr/cm ³)	<input type="text"/>	Hinchamiento Libre (%)	<input type="text"/>
Densidad húmeda (gr/cm ³)	<input type="text"/>	P.G.3.	
Aniones			
Sulfatos (mg/kg)	<input type="text"/>		
Carbonatos	<input type="text"/>		
Sales Solubles (%)	<input type="text"/>		
Yesos(%)	<input type="text"/>		
CLASIFICACIONES			
U.S.C.S.	<input type="text"/>		
P.G.3.	<input type="text"/>		

5.2. Ensayos de laboratorio de calicatas de préstamo

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-1 1.00-1.20 MS-1

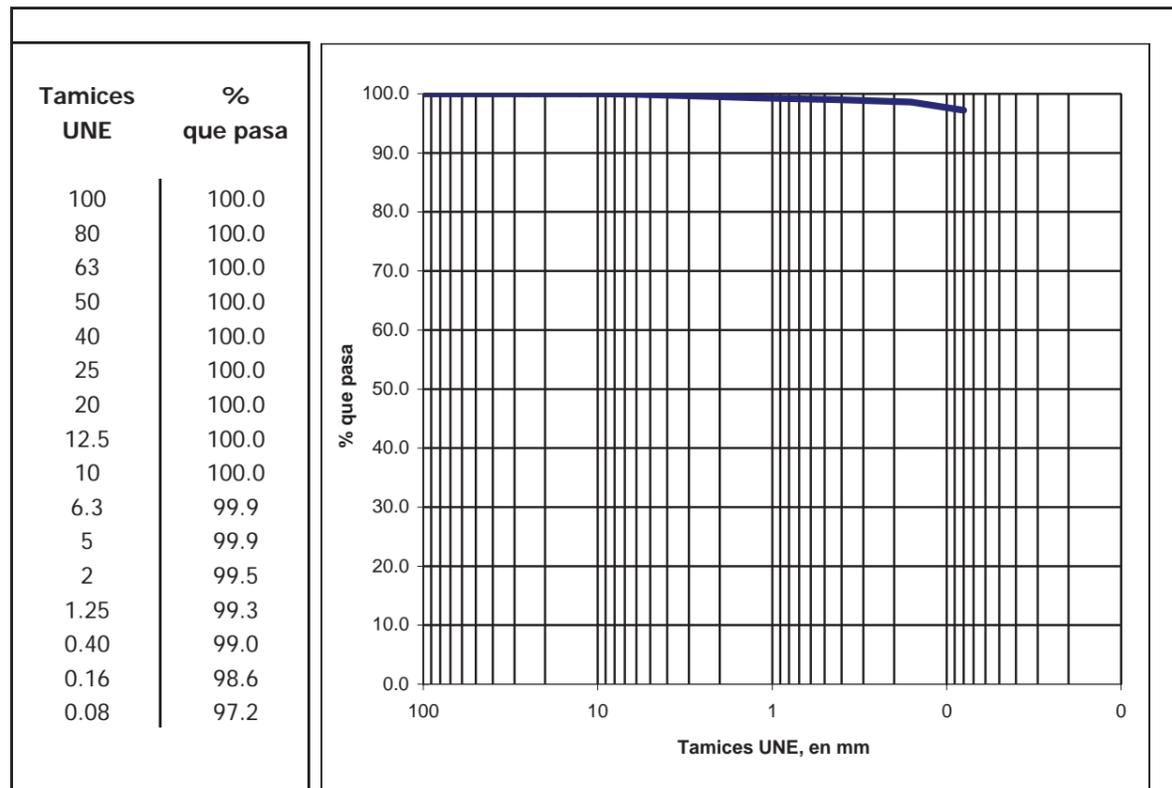
Fecha: 18 de junio de 2012



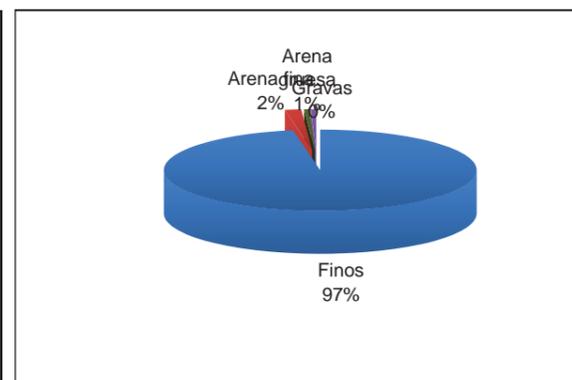
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	97.2
Arena fina	1.7
Arena gruesa	0.6
Gravas	0.5



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-1 1.50-1.70 MS-2

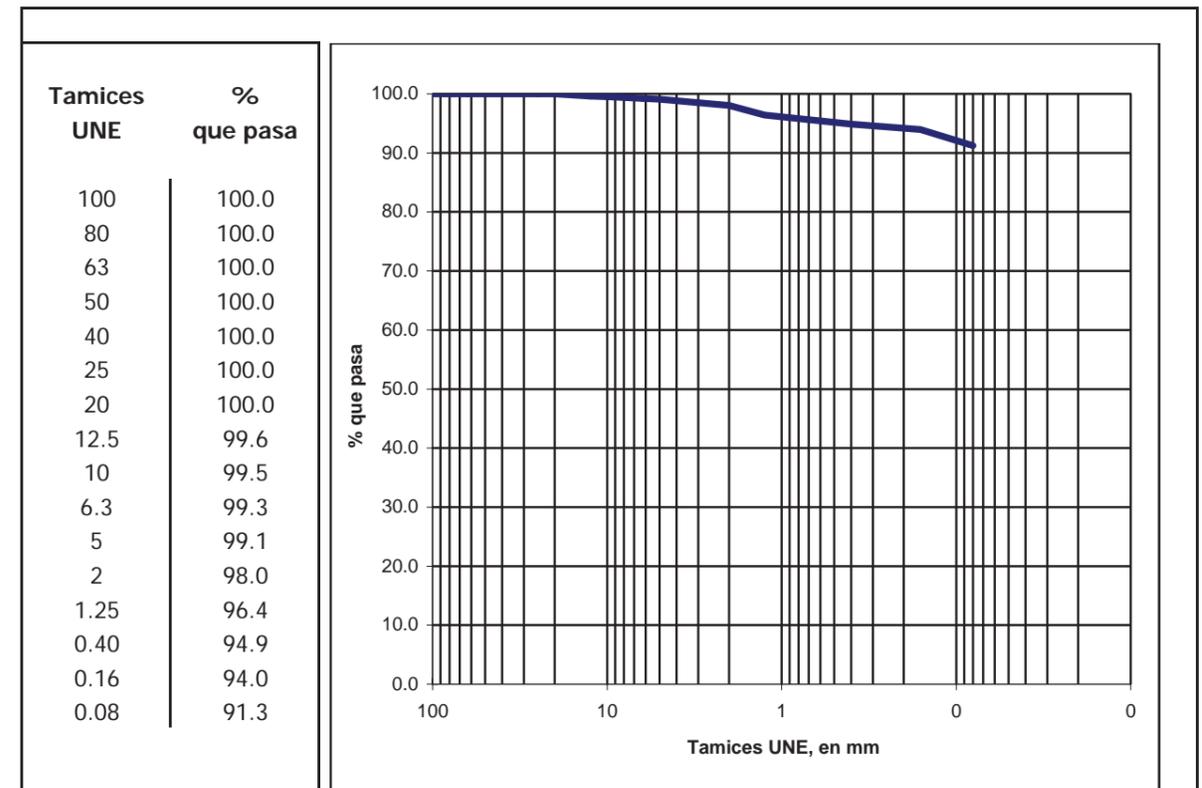
Fecha: 20 de junio de 2012



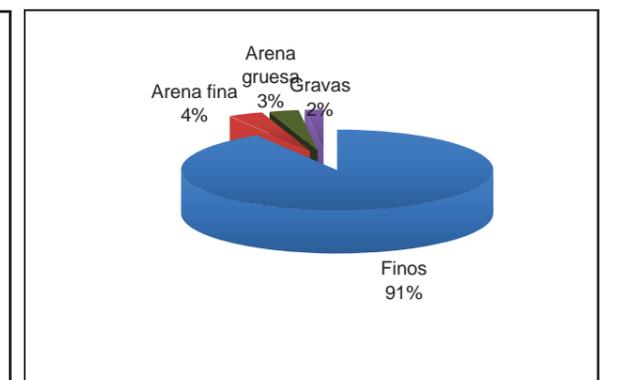
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	91.3
Arena fina	3.6
Arena gruesa	3.2
Gravas	2.0



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-3 1.30-1.50 MS-3

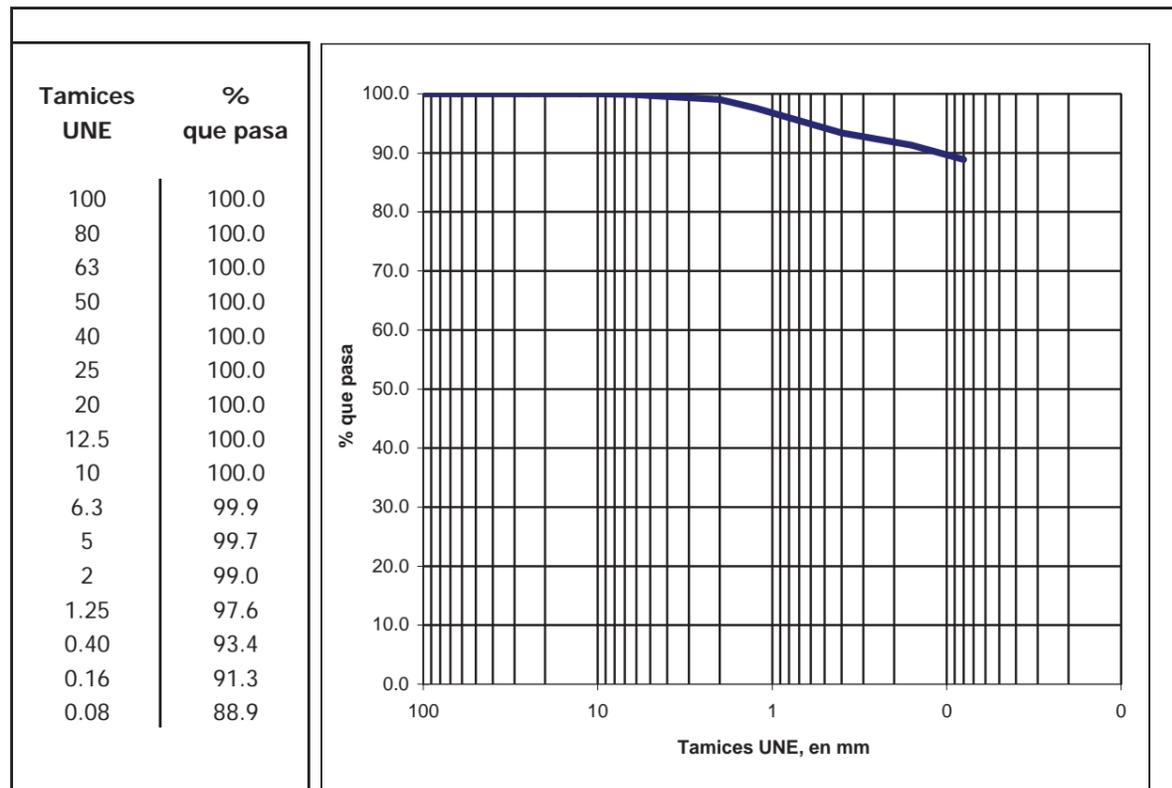
Fecha: 20 de junio de 2012



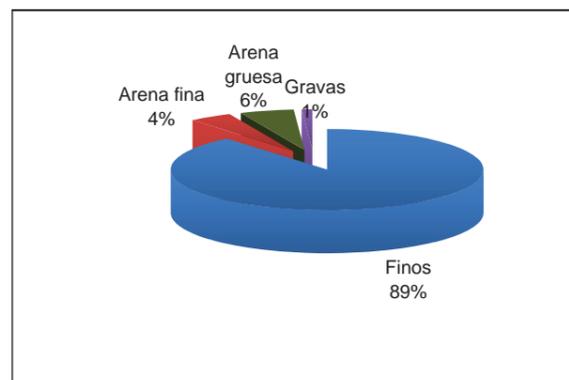
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	88.9
Arena fina	4.5
Arena gruesa	5.6
Gravas	1.0



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-5 1.00-1.20 MS-4

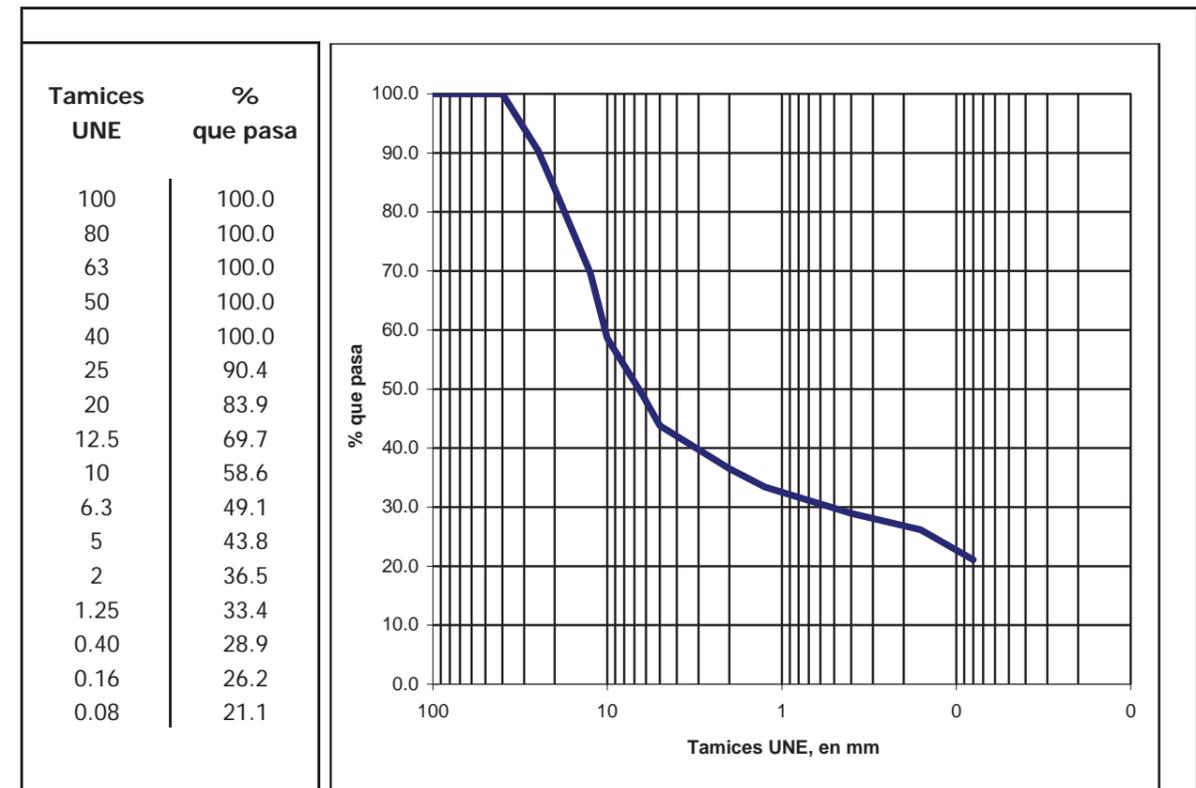
Fecha: 20 de junio de 2012



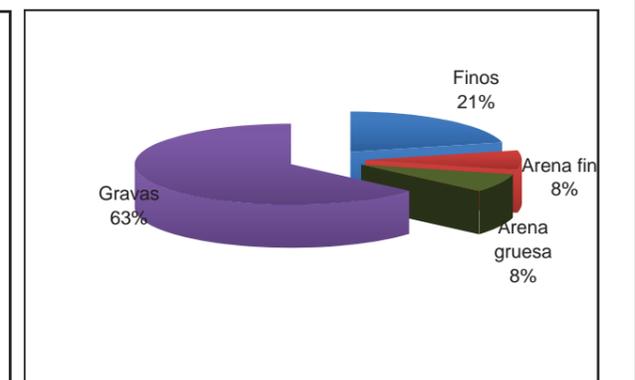
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	21.1
Arena fina	7.8
Arena gruesa	7.6
Gravas	63.5



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-6 1.70-2.00 MS-5

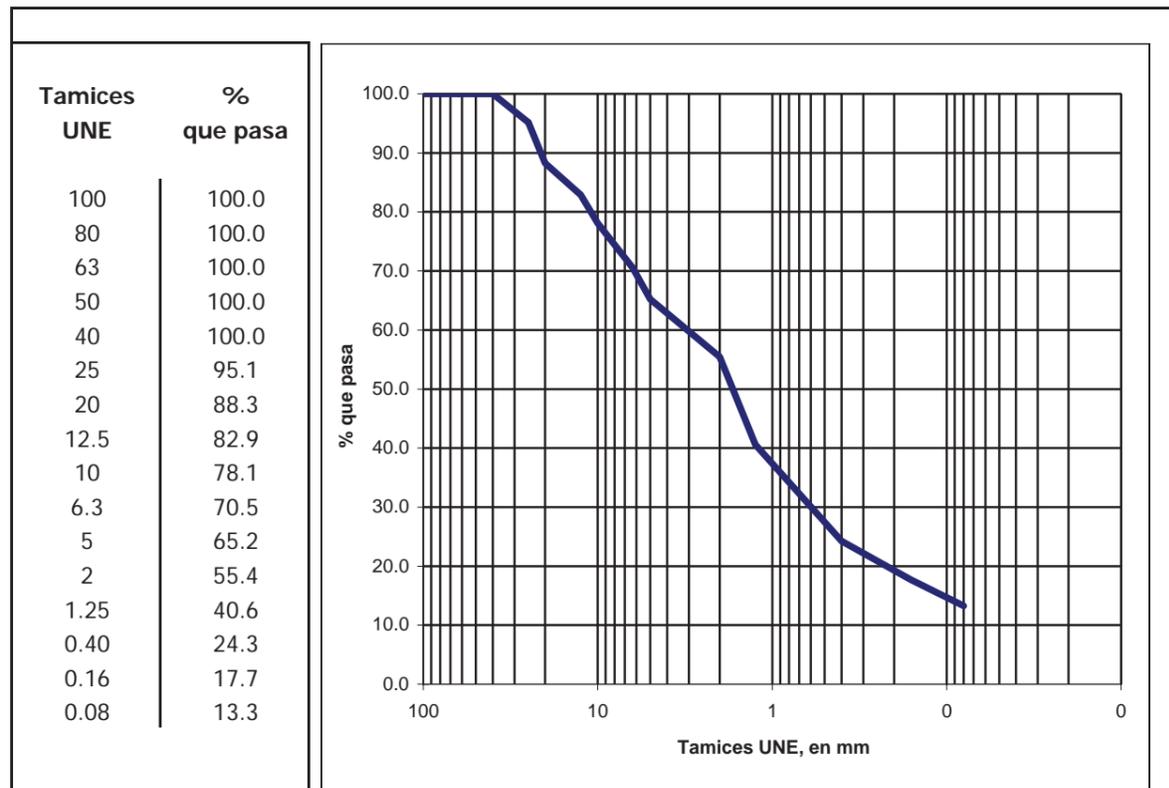
Fecha: 20 de junio de 2012



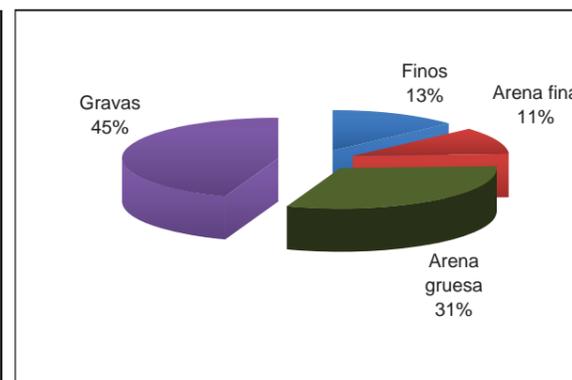
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	13.3
Arena fina	11.0
Arena gruesa	31.2
Gravas	44.6



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-7 1.20-1.40 MS-1

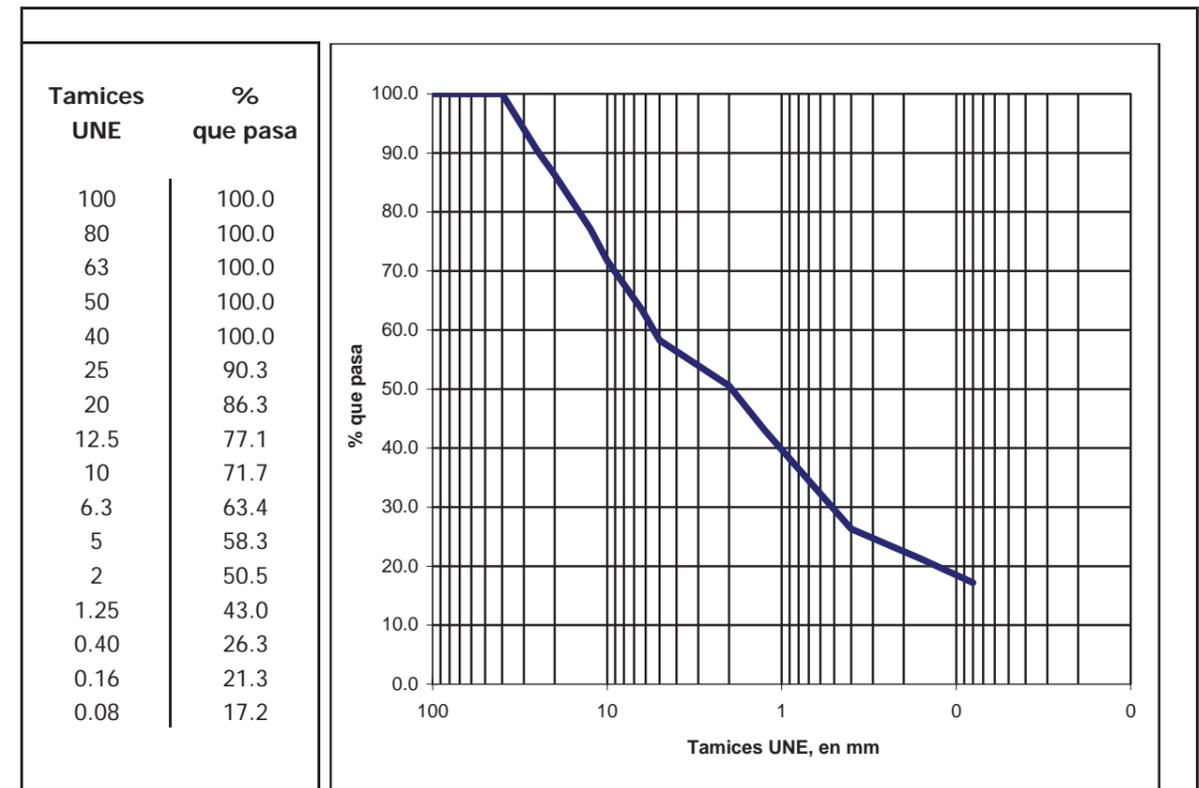
Fecha: 20 de junio de 2012



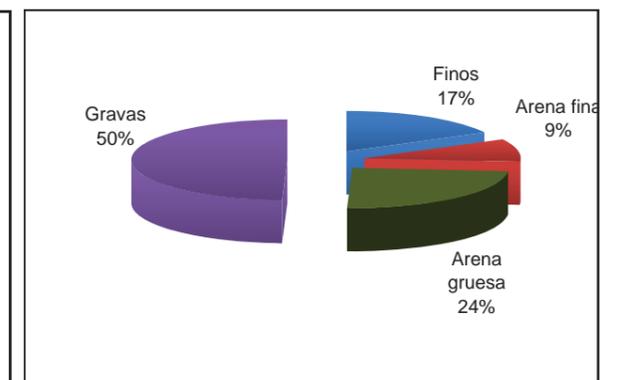
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	17.2
Arena fina	9.1
Arena gruesa	24.2
Gravas	49.5



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-8 1.00-1.30 MS-2

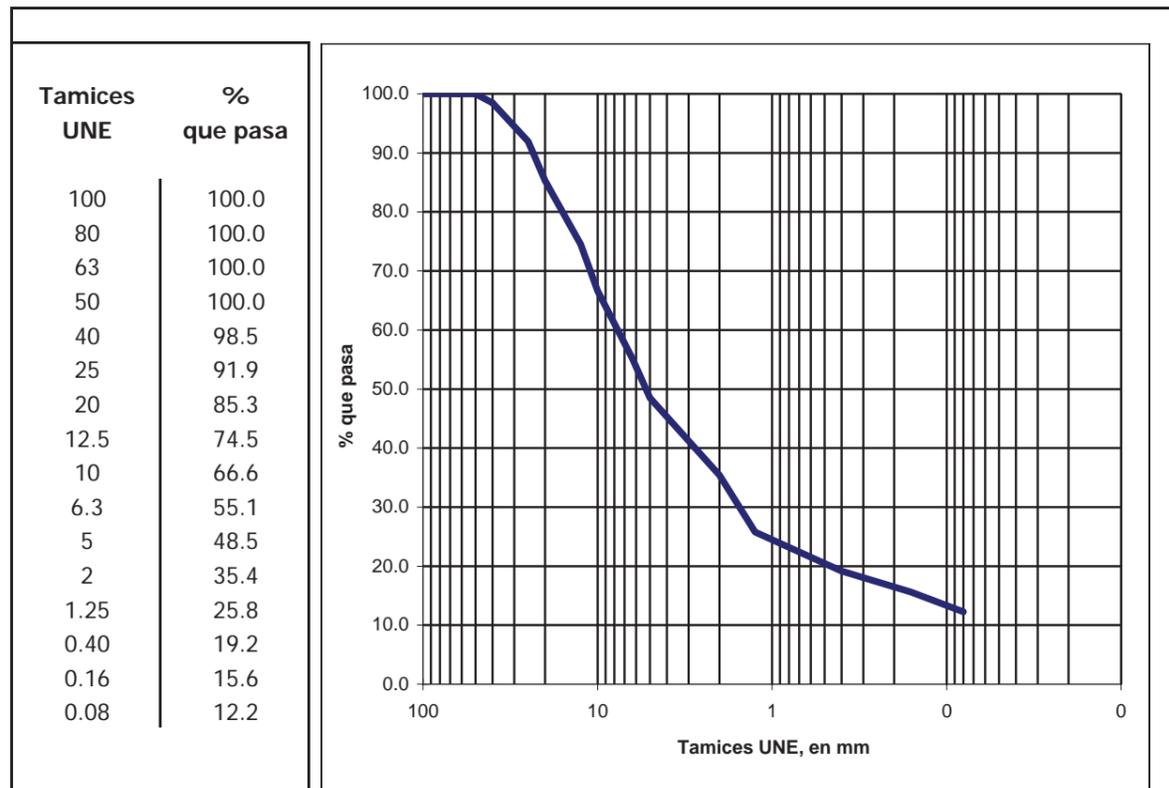
Fecha: 20 de junio de 2012



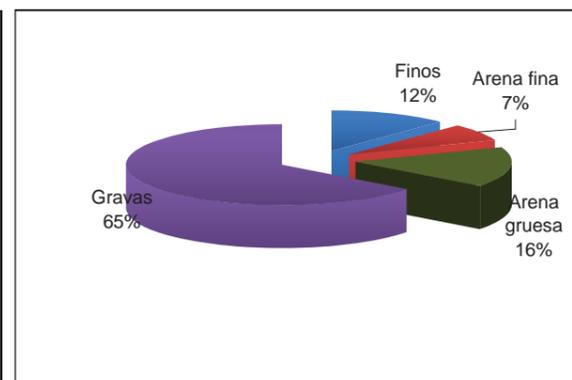
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	12.2
Arena fina	6.9
Arena gruesa	16.3
Gravas	64.6



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-11 2.00-2.10 MS-3

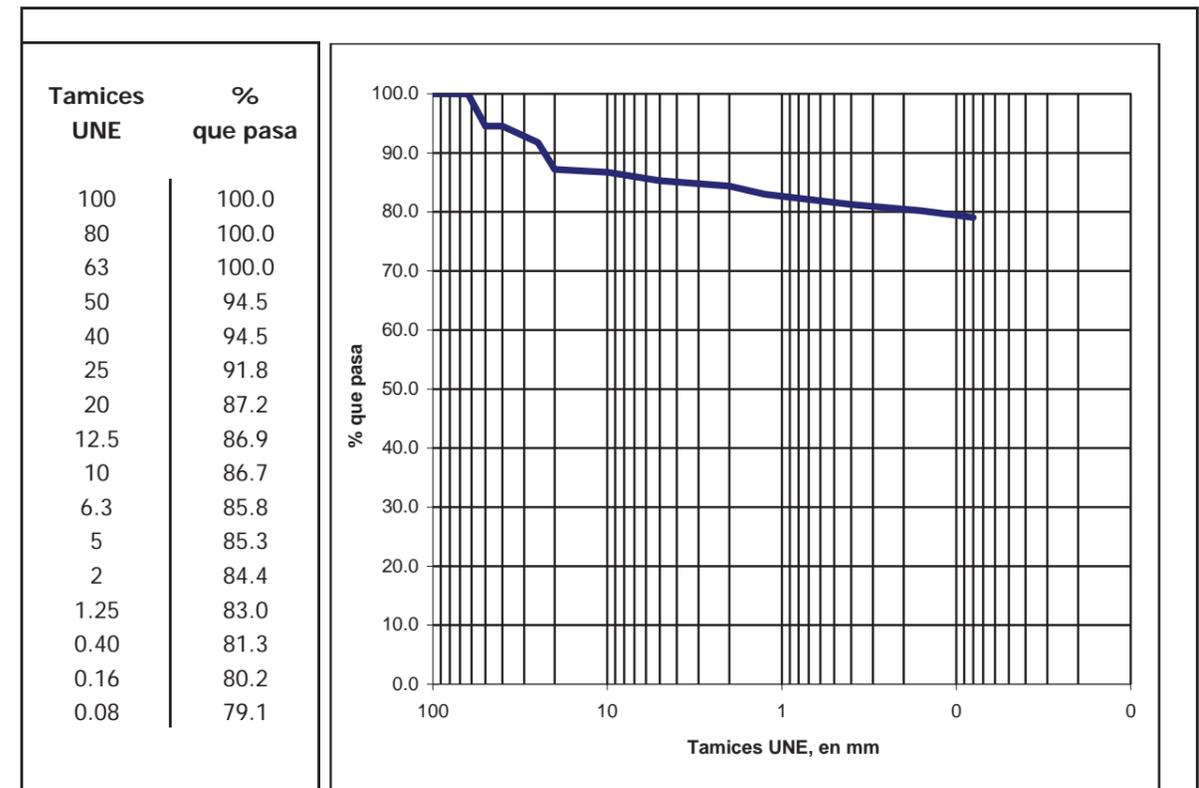
Fecha: 18 de junio de 2012



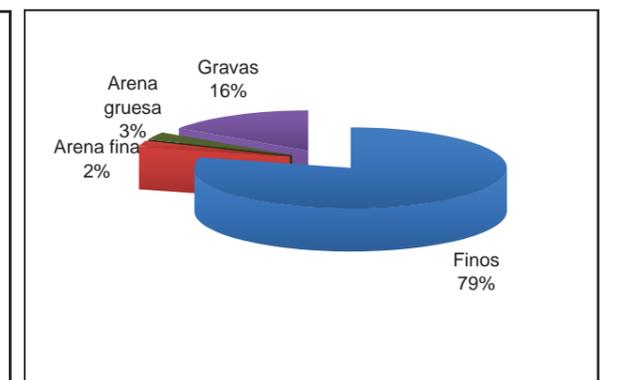
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	79.1
Arena fina	2.2
Arena gruesa	3.1
Gravas	15.6



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-14 1.50-1.60 MS-4

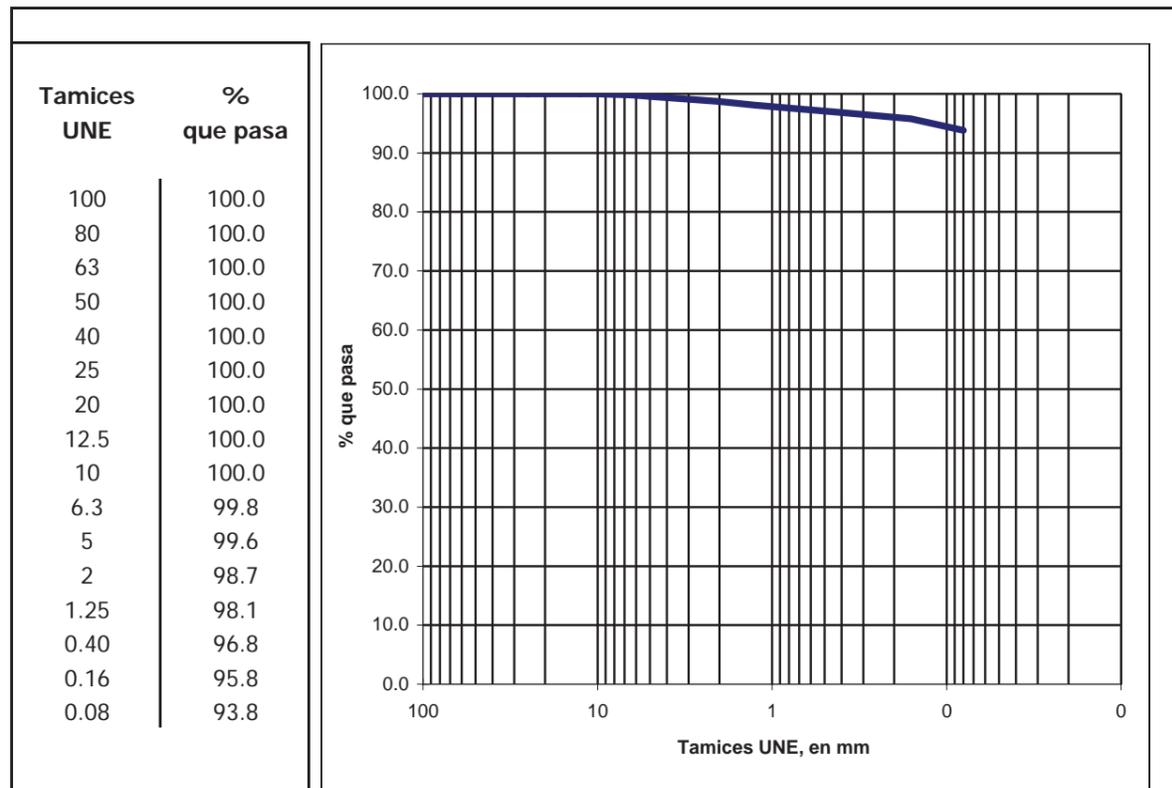
Fecha: 21 de junio de 2012



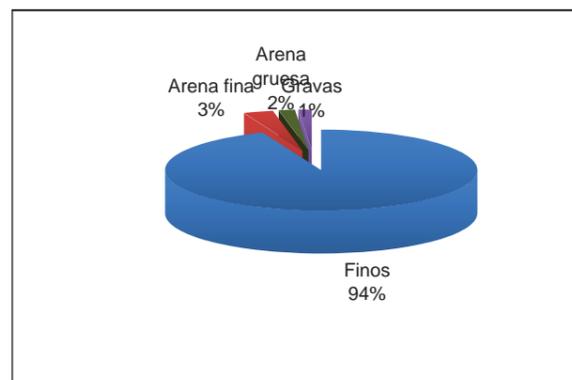
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	93.8
Arena fina	3.0
Arena gruesa	1.9
Gravas	1.3



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-15 1.00-1.20 MS-5

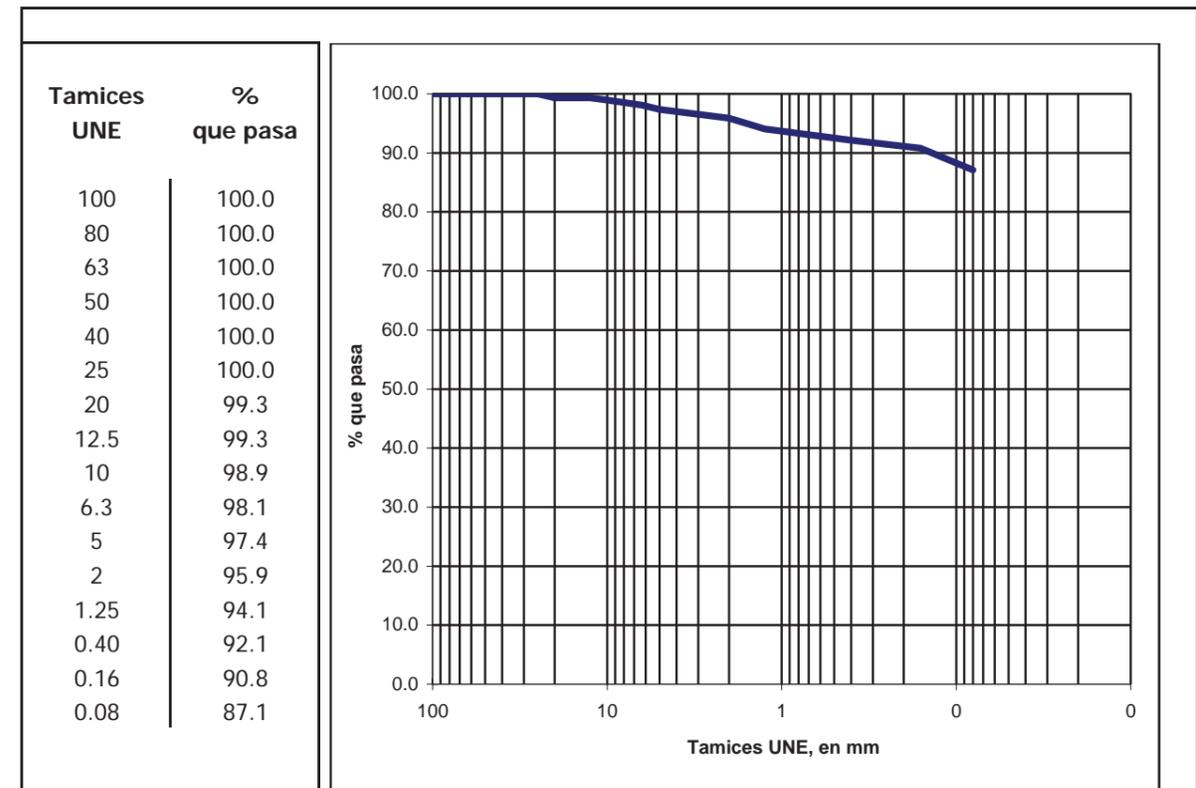
Fecha: 21 de junio de 2012



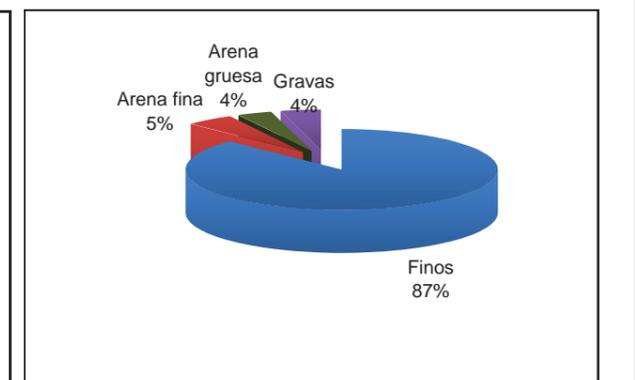
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	87.1
Arena fina	5.0
Arena gruesa	3.7
Gravas	4.1



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-16 1.50-1.60 MS-6

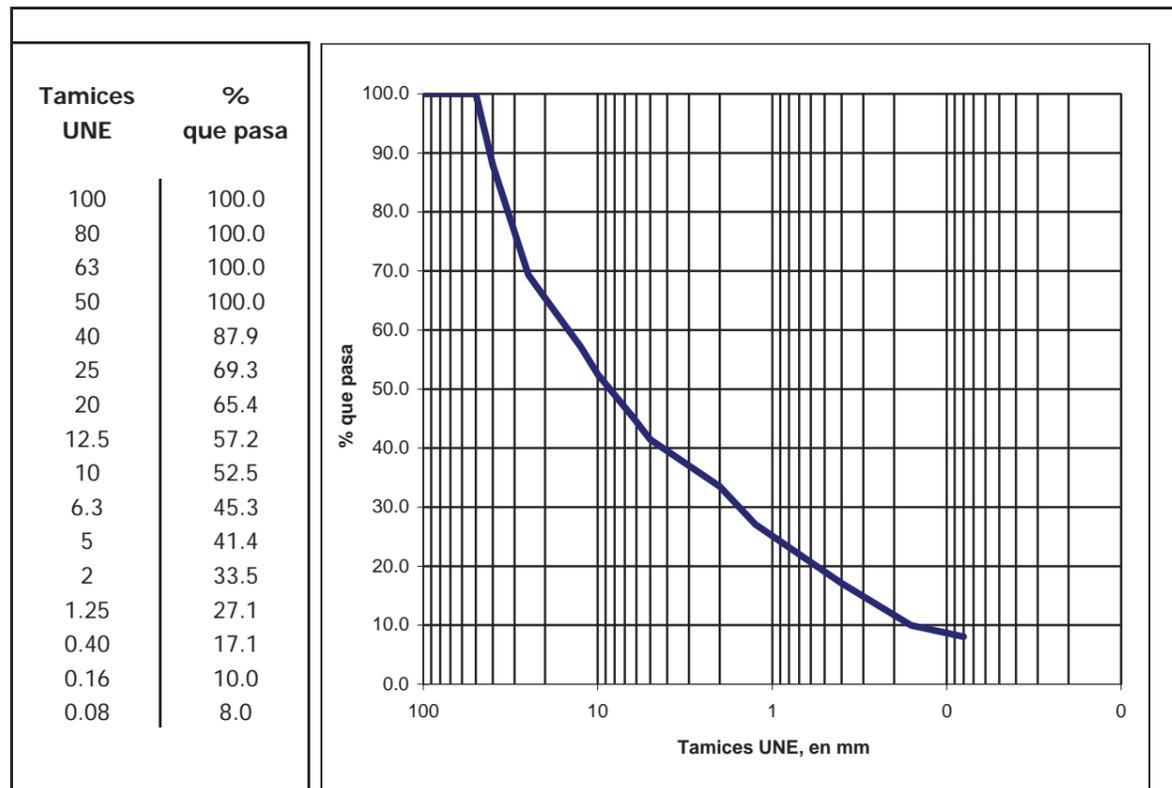
Fecha: 18 de junio de 2012



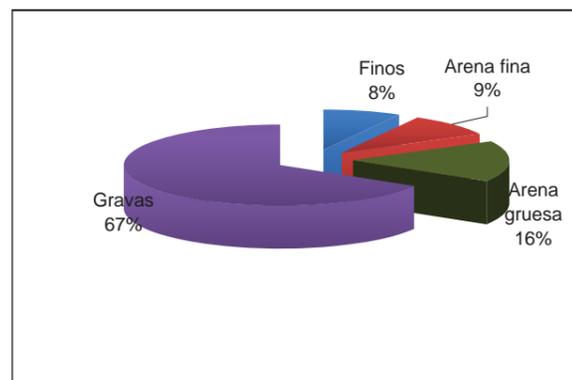
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	8.0
Arena fina	9.1
Arena gruesa	16.4
Gravas	66.5



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-17 1.50-1.60 MS-7

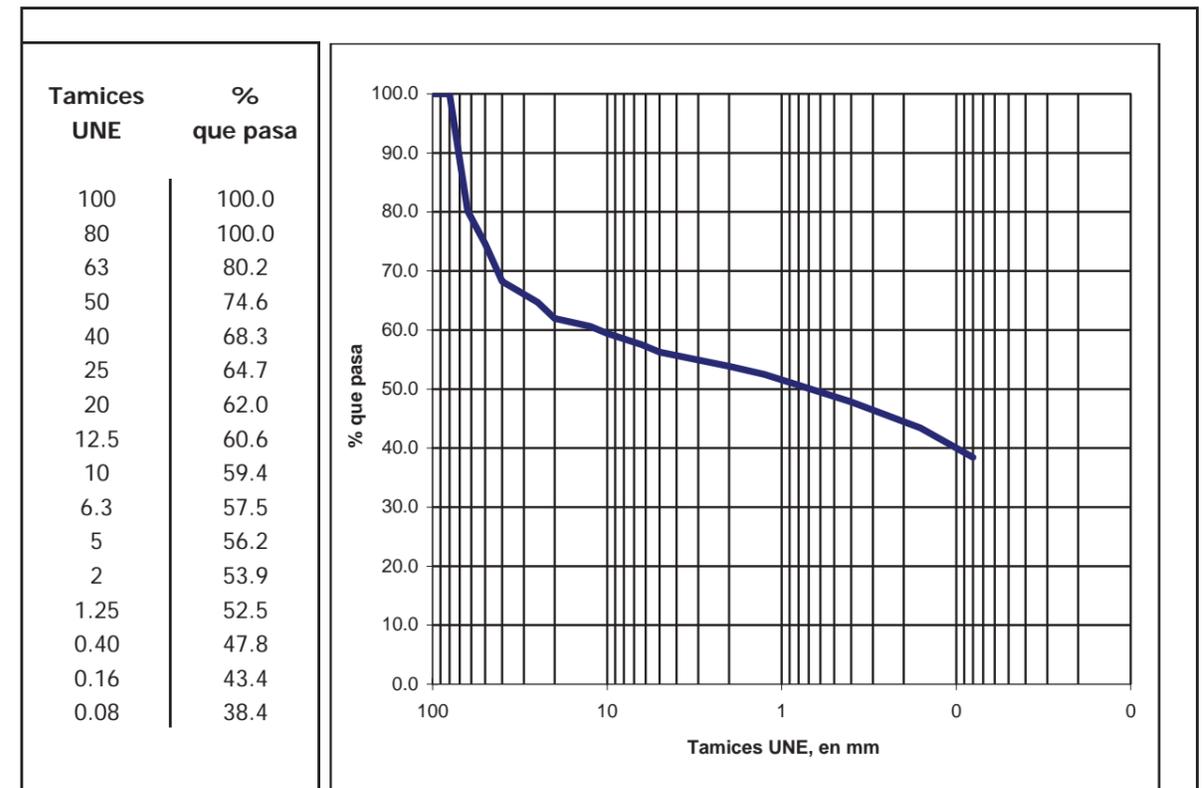
Fecha: 21 de junio de 2012



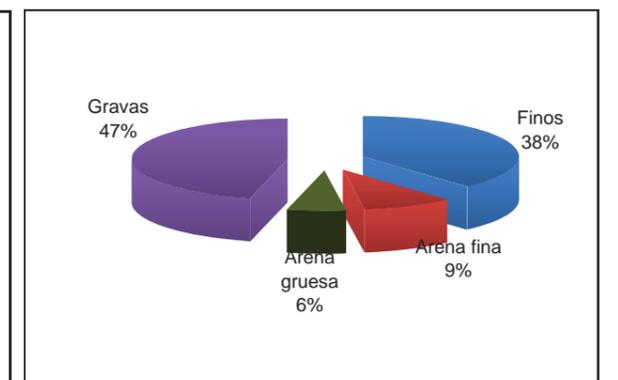
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	38.4
Arena fina	9.4
Arena gruesa	6.1
Gravas	46.1



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-18 1.50-1.60 MS-8

Fecha: 18 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

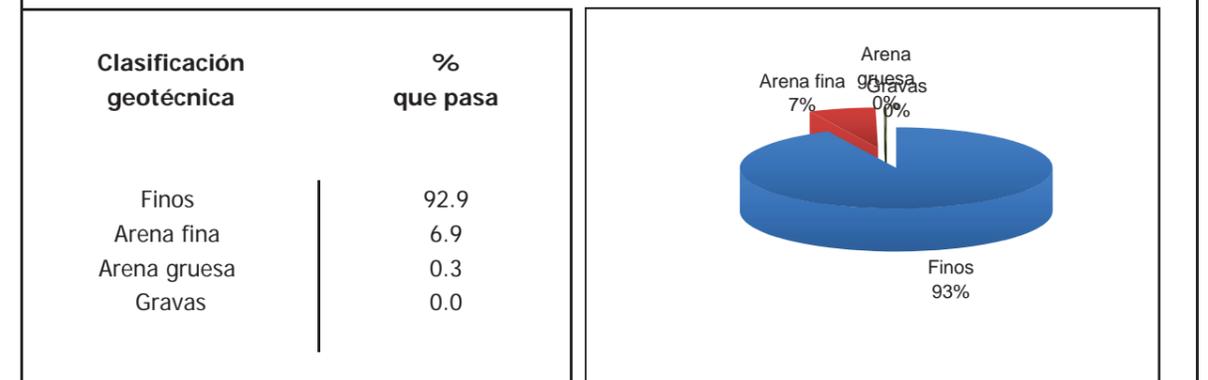
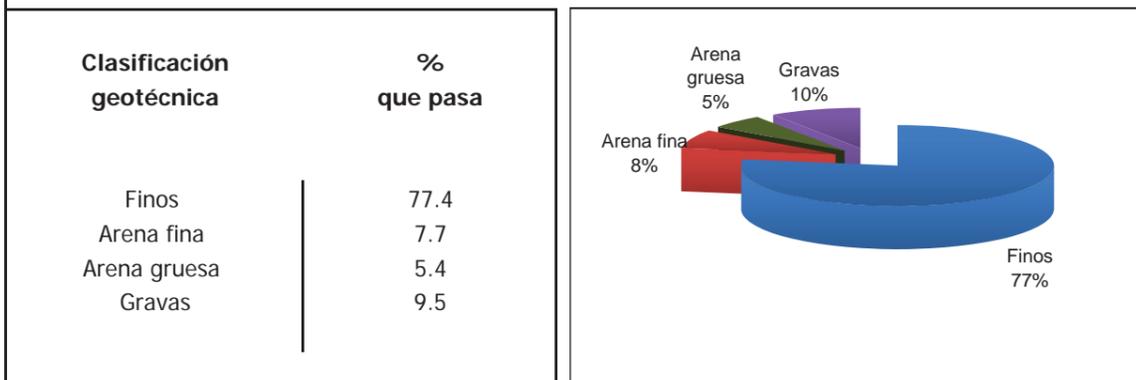
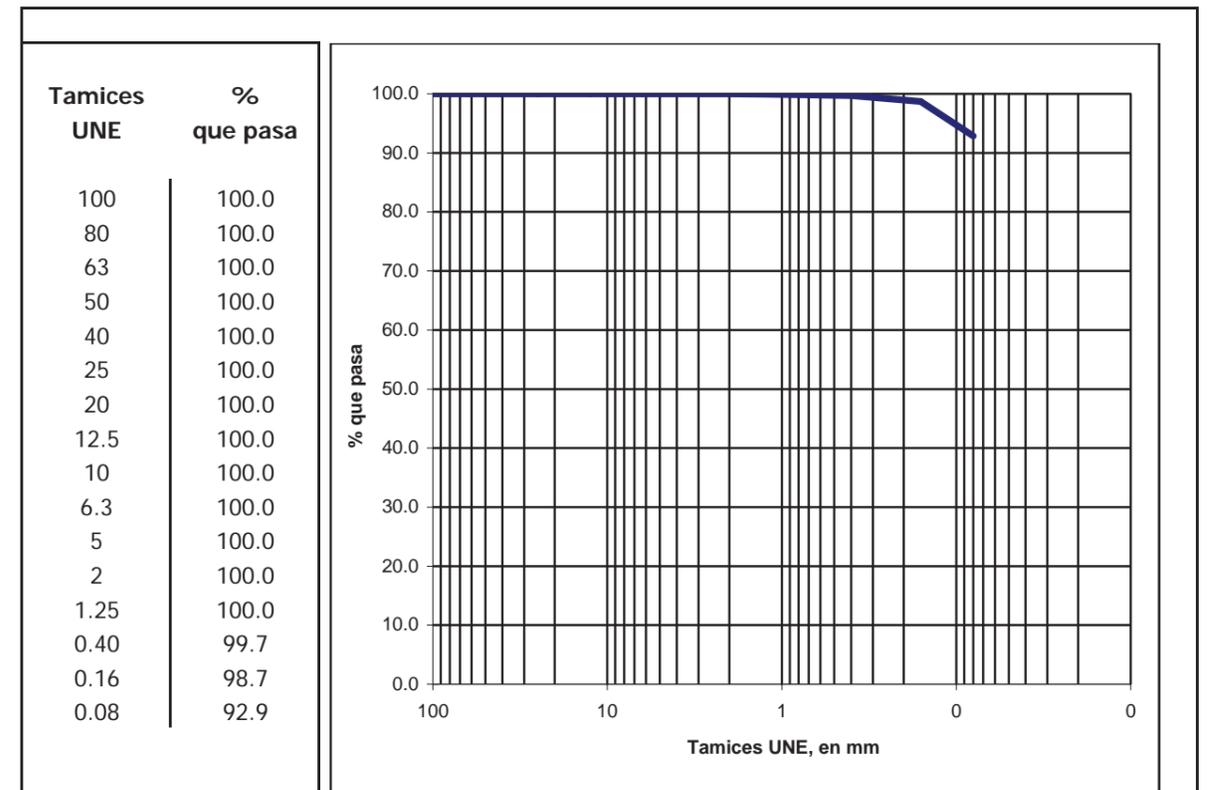
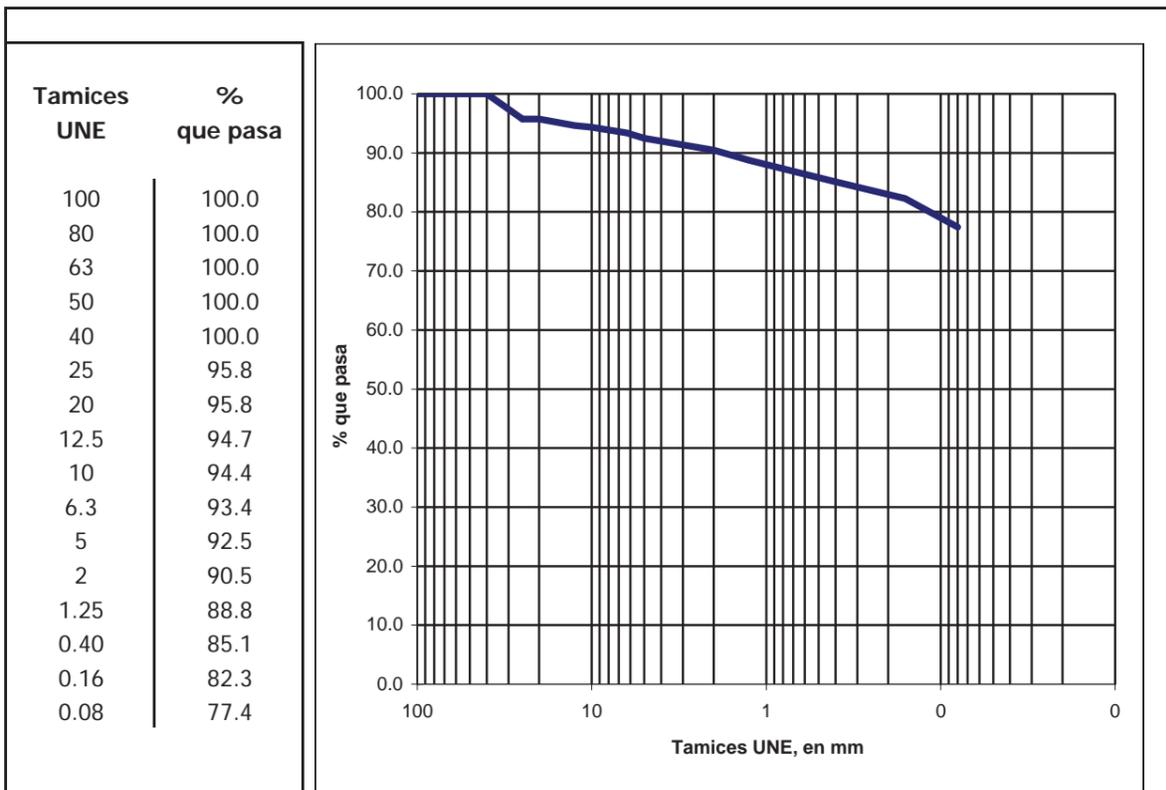
Muestra: C-7 1.50-1.70 MA-1

Fecha: 20 de junio de 2012



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Observaciones: -

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-8 2.50-2.60 MA-1

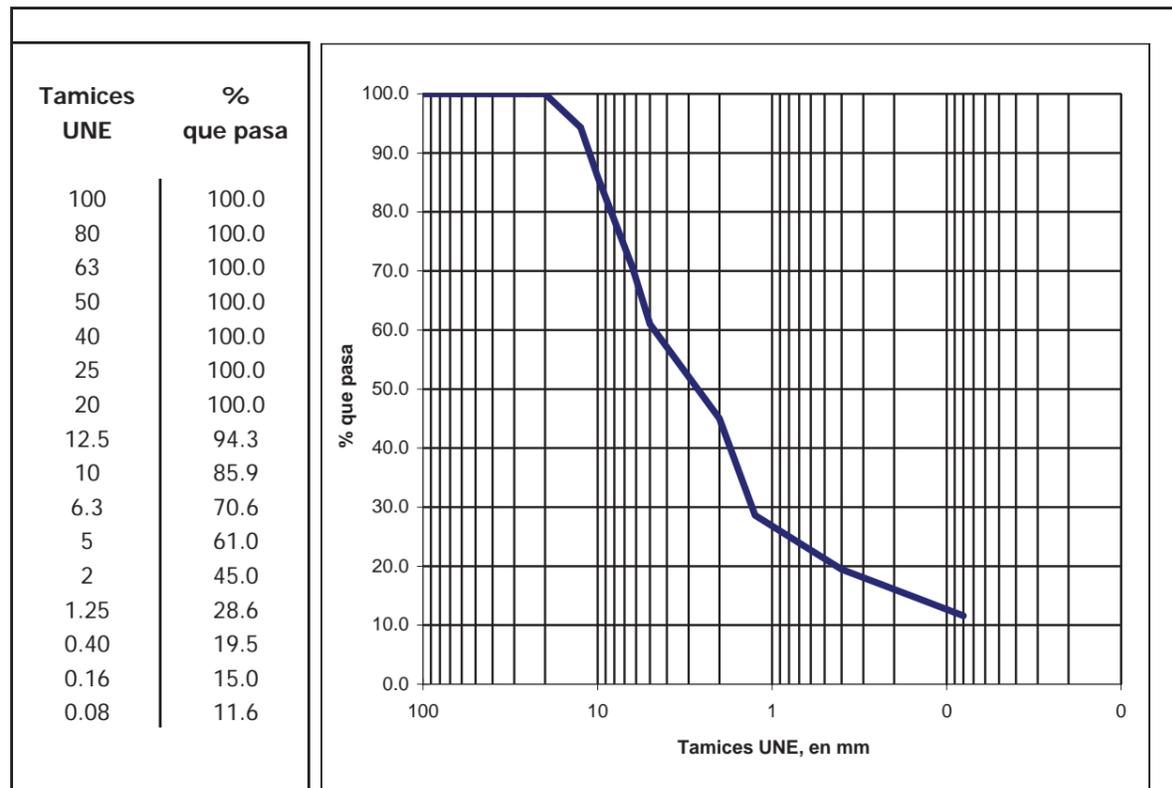
Fecha: 21 de junio de 2012



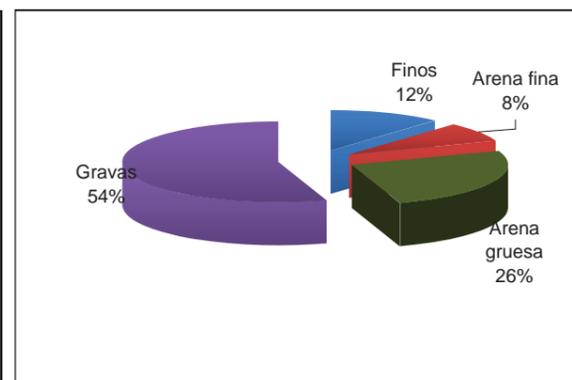
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	11.6
Arena fina	7.9
Arena gruesa	25.5
Gravas	55.0



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-8 1.00-1.20 MS-1

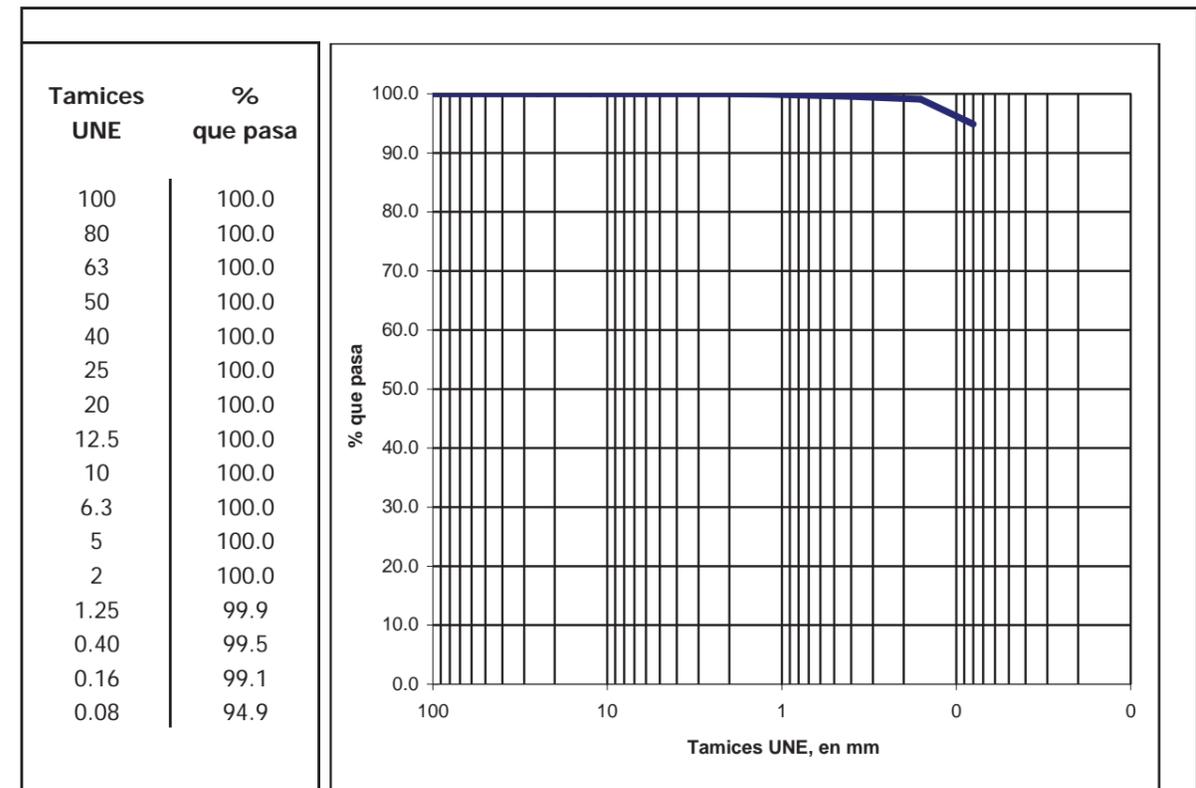
Fecha: 18 de junio de 2012



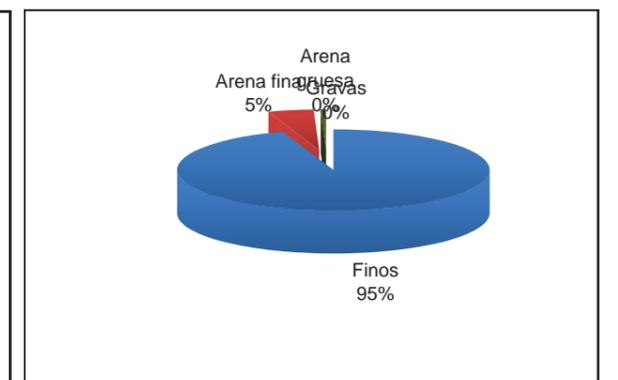
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	94.9
Arena fina	4.7
Arena gruesa	0.4
Gravas	0.0



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-11 1.00-1.20 MA-1

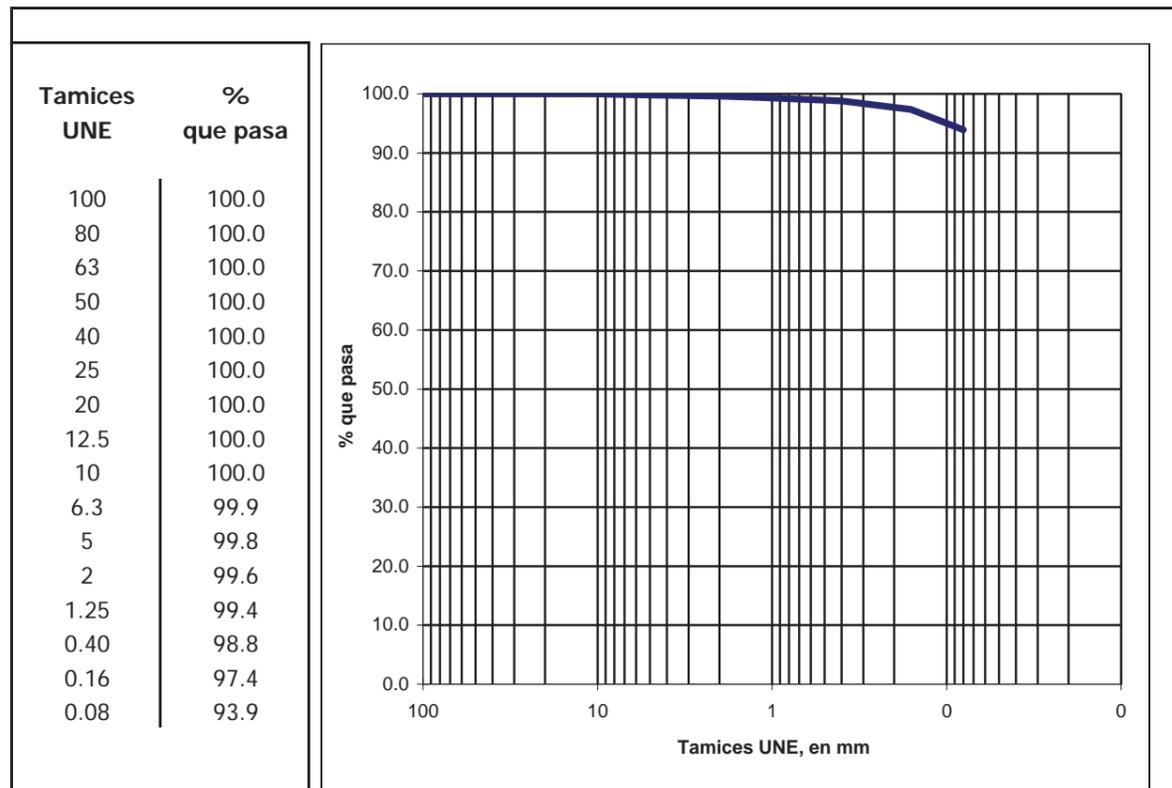
Fecha: 21 de junio de 2012



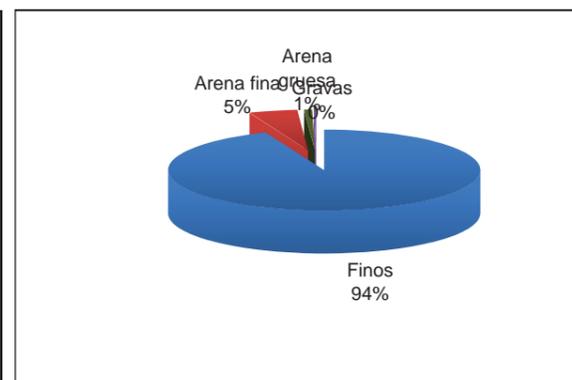
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	93.9
Arena fina	4.9
Arena gruesa	0.8
Gravas	0.4



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-11 2.50-2.60 MA-2

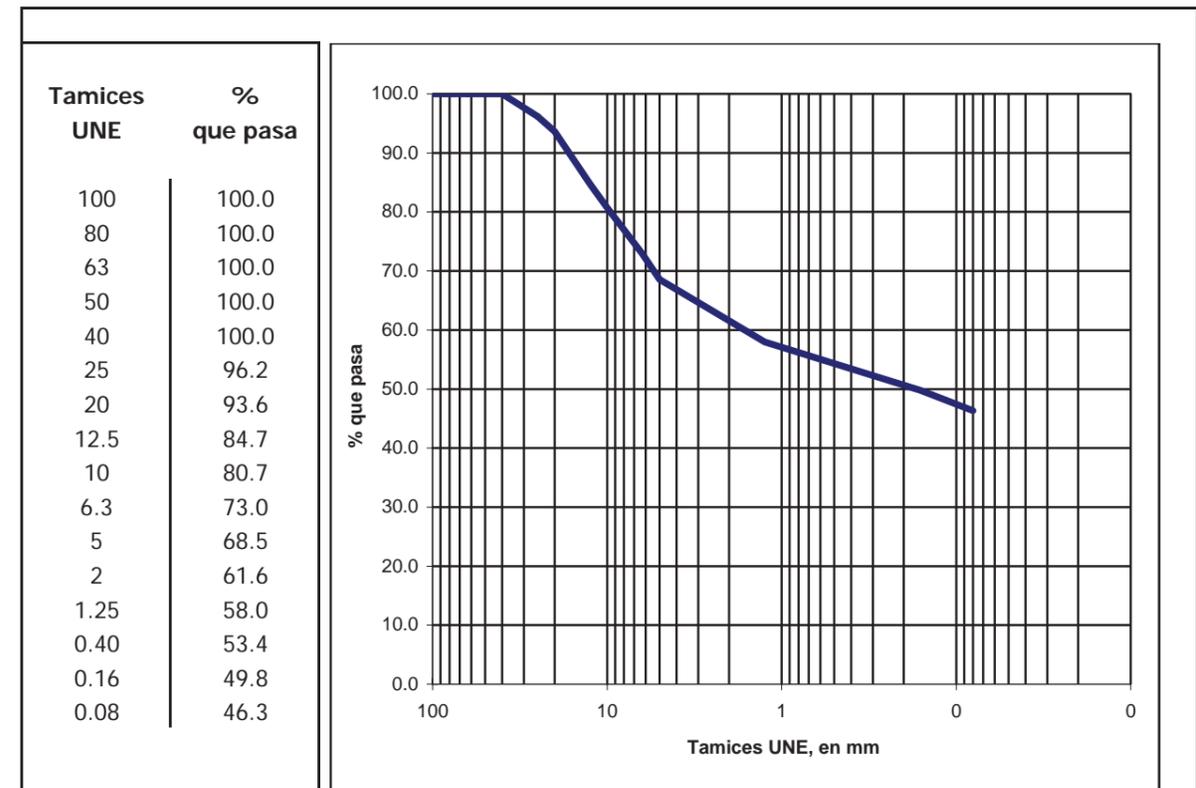
Fecha: 21 de junio de 2012



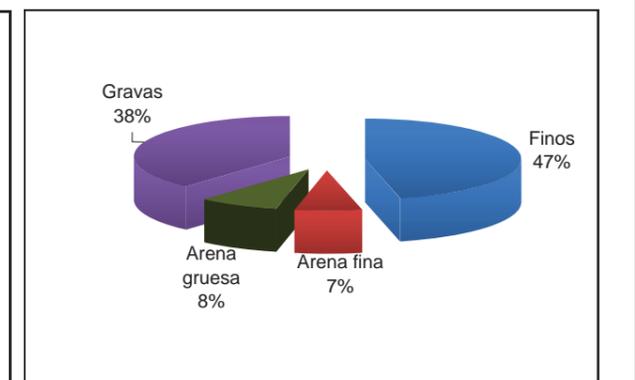
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	46.3
Arena fina	7.1
Arena gruesa	8.2
Gravas	38.4



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-11 2.00-2.20 MS-1

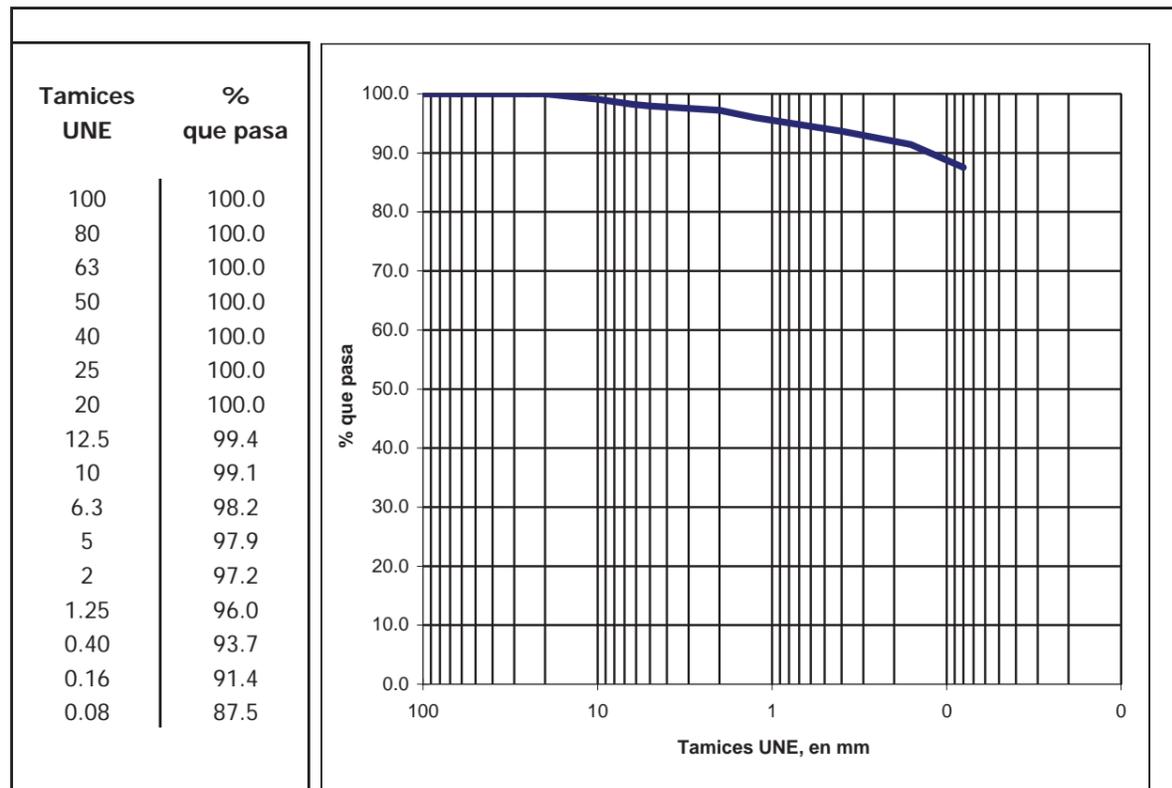
Fecha: 21 de junio de 2012



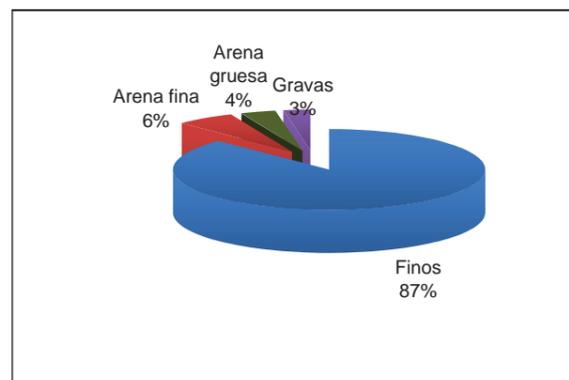
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	87.5
Arena fina	6.2
Arena gruesa	3.5
Gravas	2.8



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-20 1.00-1.10 MA-1

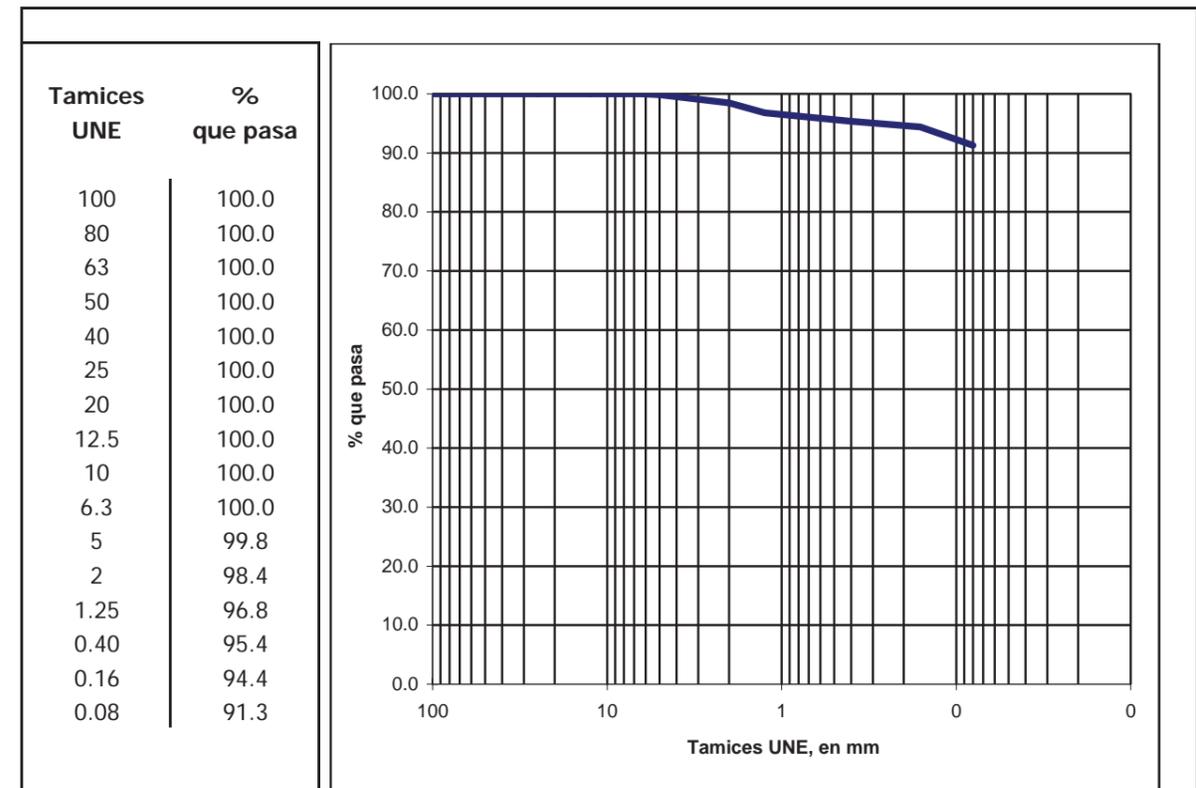
Fecha: 21 de junio de 2012



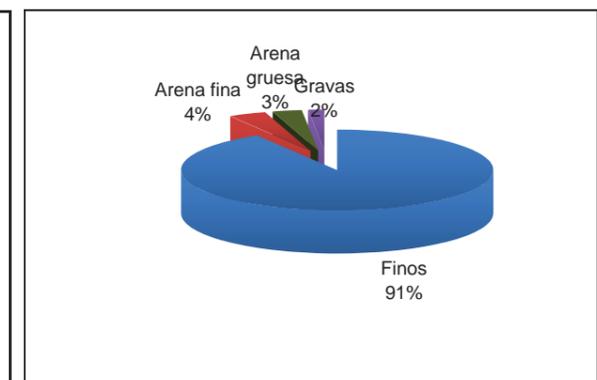
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	91.3
Arena fina	4.1
Arena gruesa	3.1
Gravas	1.6



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

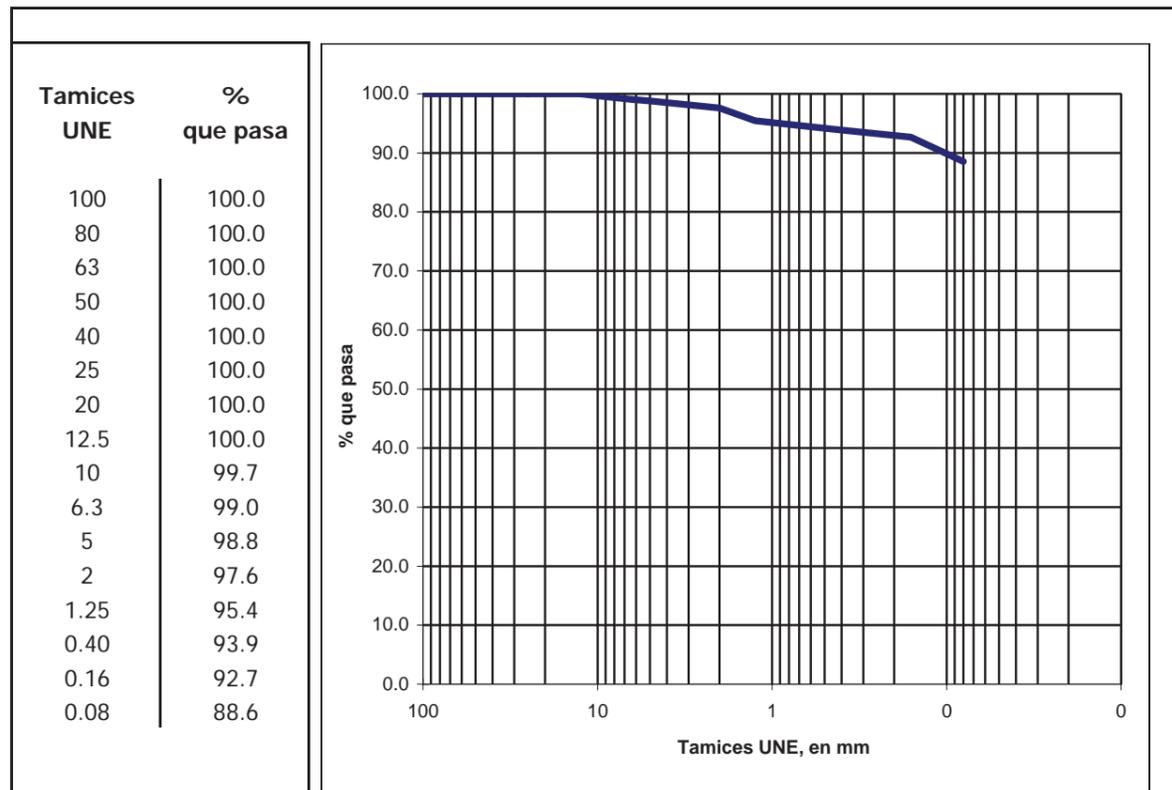
Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

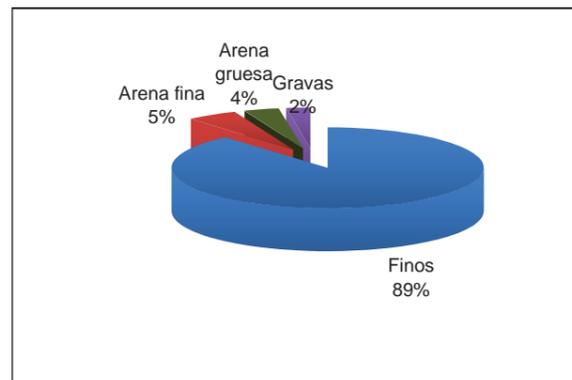
Muestra: C-21 1.00-1.30 MA-1

Fecha: 21 de junio de 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	88.6
Arena fina	5.3
Arena gruesa	3.8
Gravas	2.4



Observaciones: -

Nº Obra: 2012150

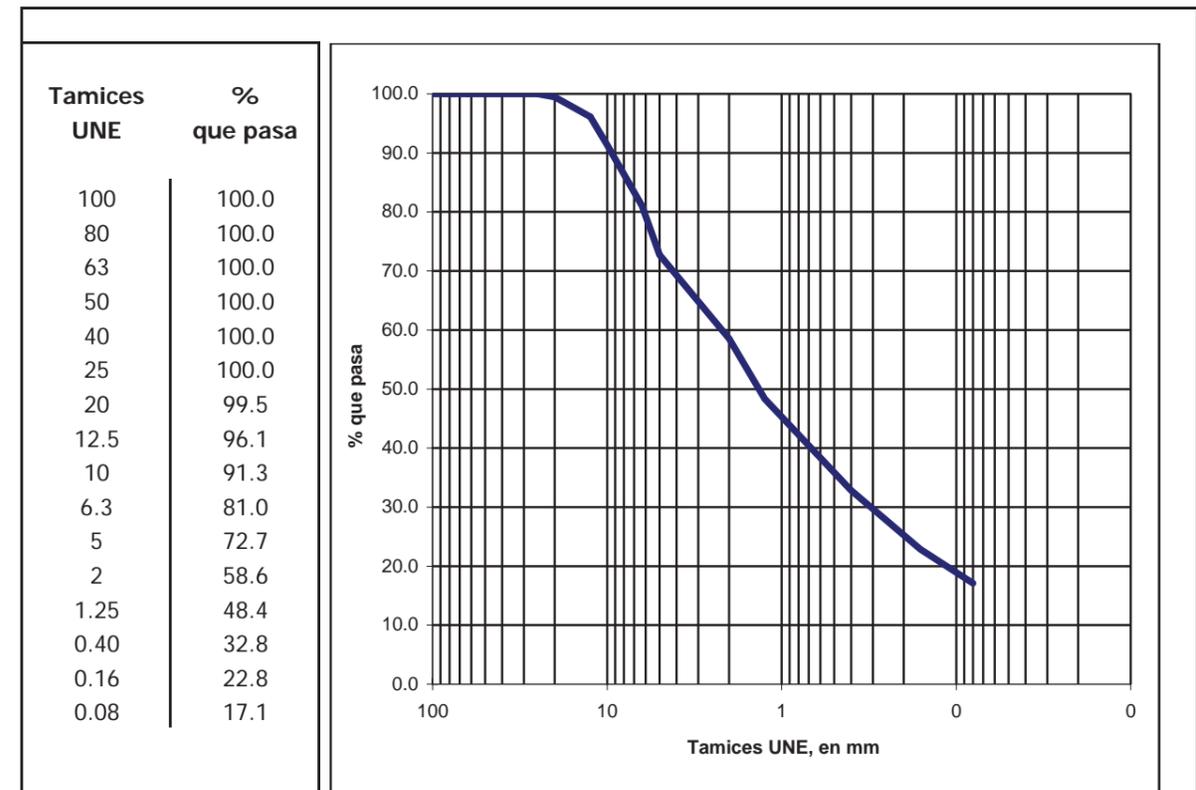
Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

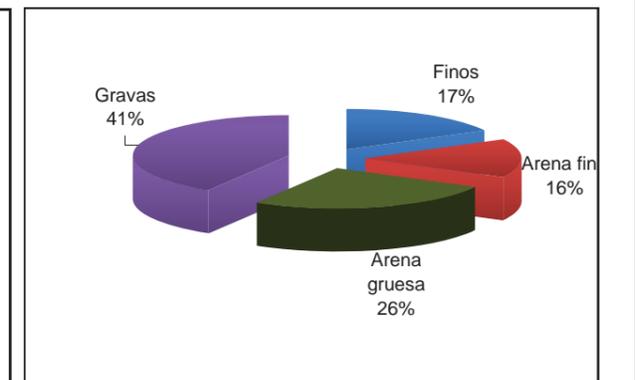
Muestra: C-21 1.80-2.00 MS-1

Fecha: 21 de junio de 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	17.1
Arena fina	15.7
Arena gruesa	25.8
Gravas	41.4



Observaciones: -

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-31 1.50-1.60 MA-1

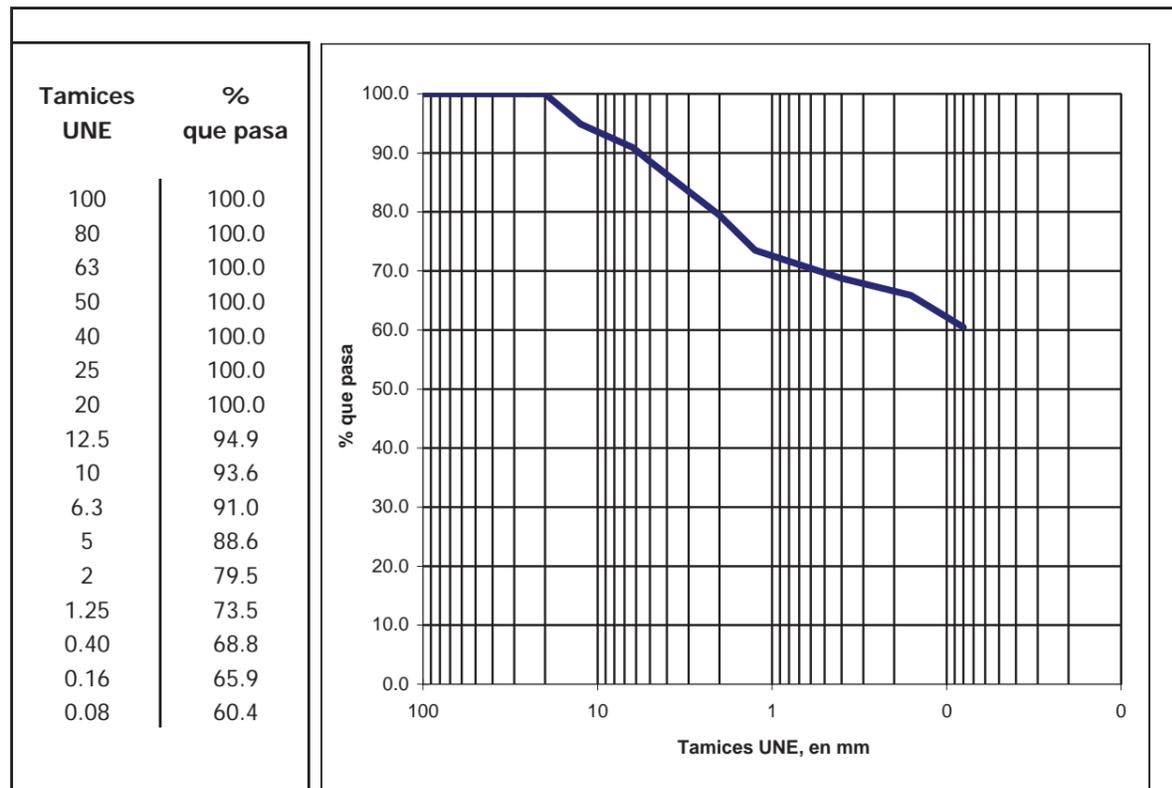
Fecha: 21 de junio de 2012



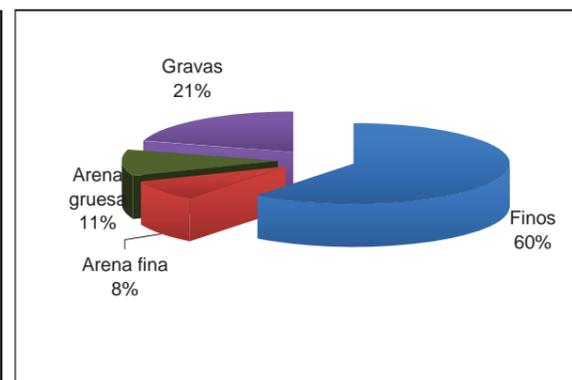
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	60.4
Arena fina	8.3
Arena gruesa	10.7
Gravas	20.5



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-31 2.00-2.20 MA-2

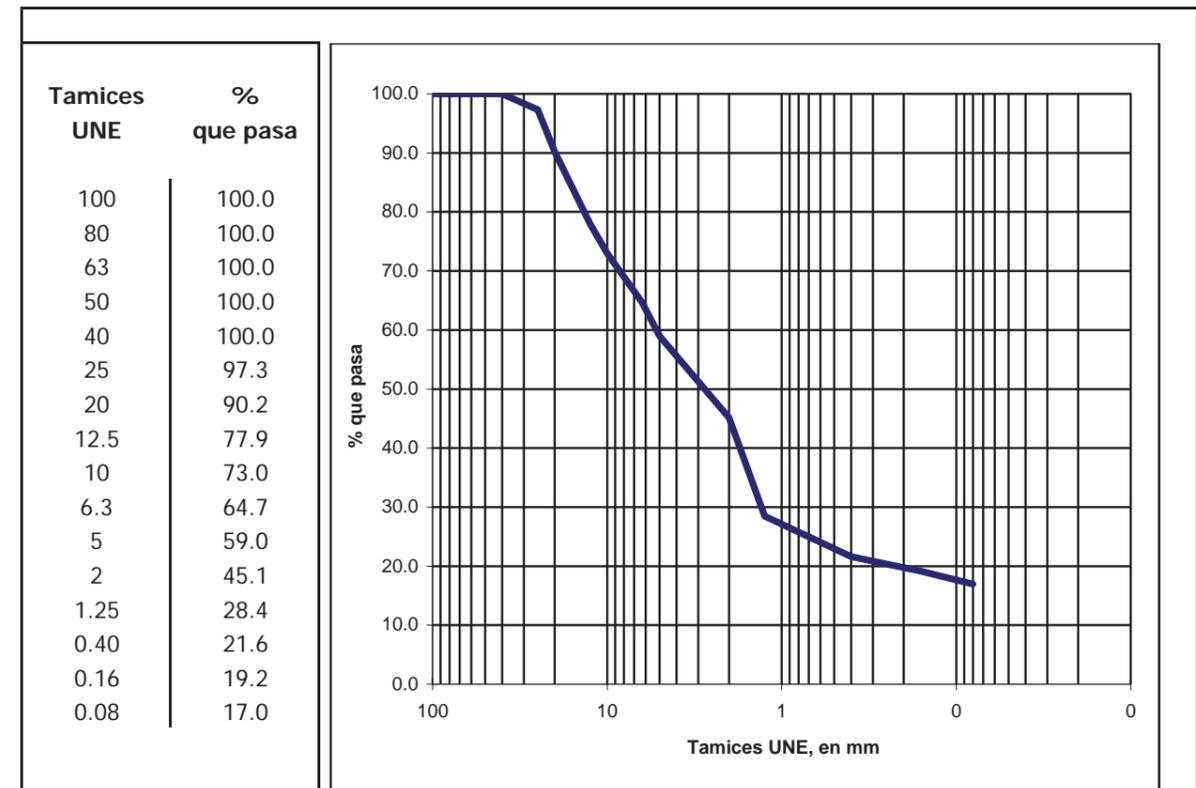
Fecha: 21 de junio de 2012



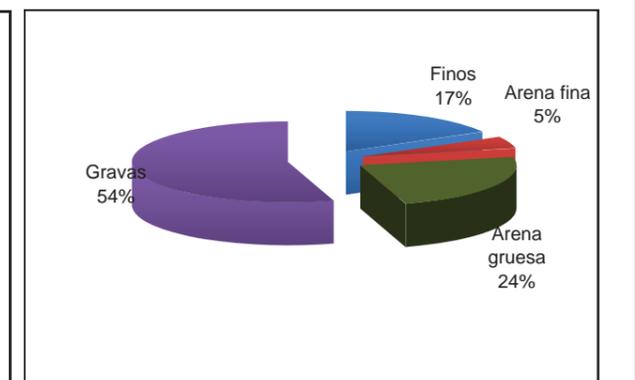
C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO: UNE 103101:95



Clasificación geotécnica	% que pasa
Finos	17.0
Arena fina	4.6
Arena gruesa	23.5
Gravas	54.9



Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GGT-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-1 1.00-1.20 MS-1

Fecha: 19 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

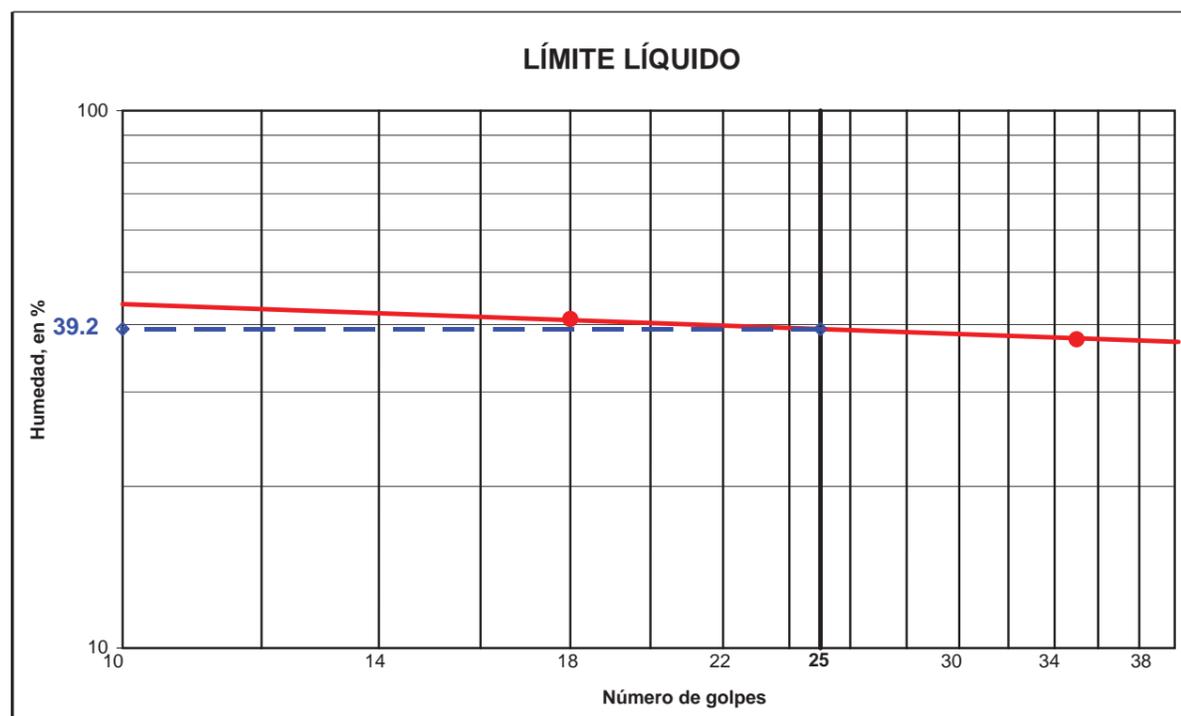
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-2 1.50-1.70 MS-2

Fecha: 21 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	18	35
Humedad, en %:	41.0	37.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.9

RESULTADOS:

Límite líquido: 39.2

Límite plástico: 20.9

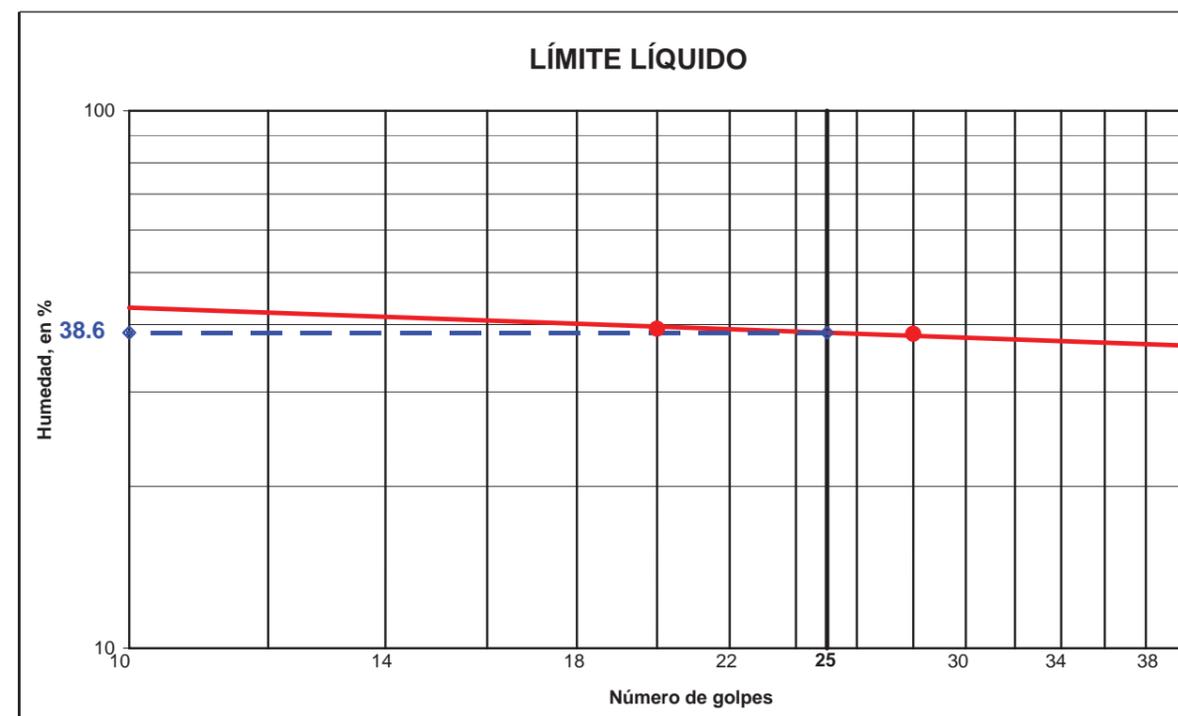
Índice de plasticidad 18.3

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	20	28
Humedad, en %:	39.3	38.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.0

RESULTADOS:

Límite líquido: 38.6

Límite plástico: 23.0

Índice de plasticidad 15.6

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-3 1.30-1.50 MS-3

Fecha: 21 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

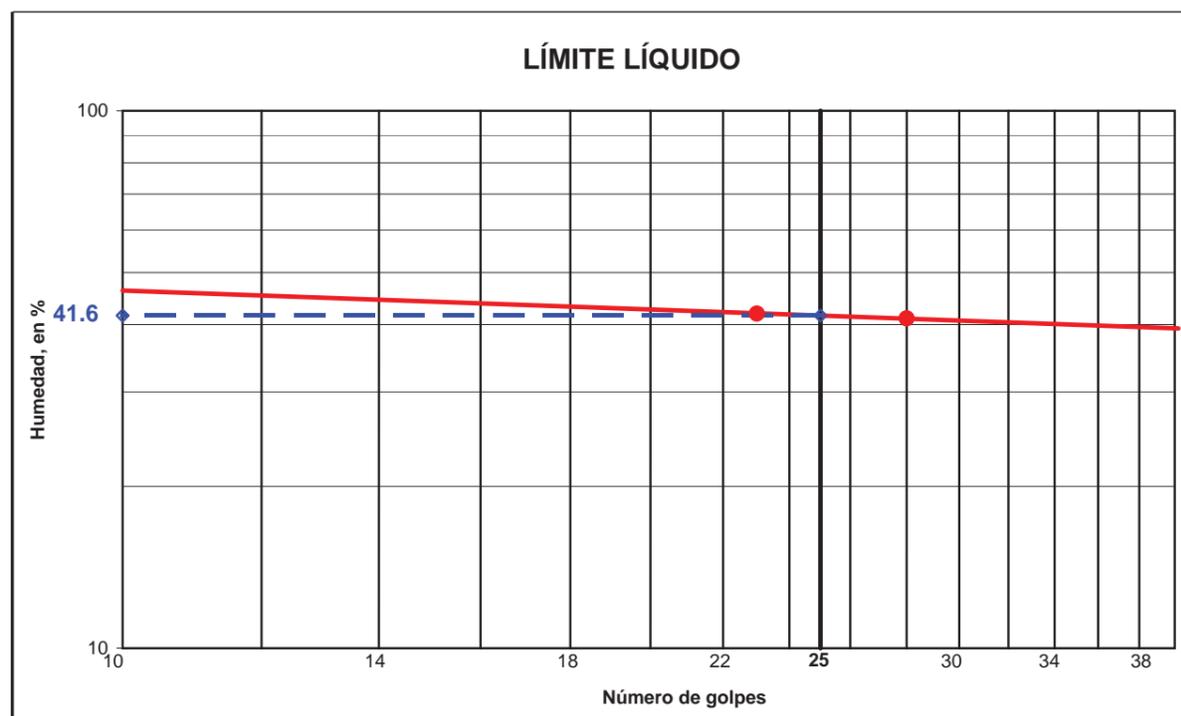
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-4 1.00-1.20 MS-4

Fecha: 21 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	23	28
Humedad, en %:	42.0	41.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.2

RESULTADOS:

Límite líquido: 41.6

Límite plástico: 23.2

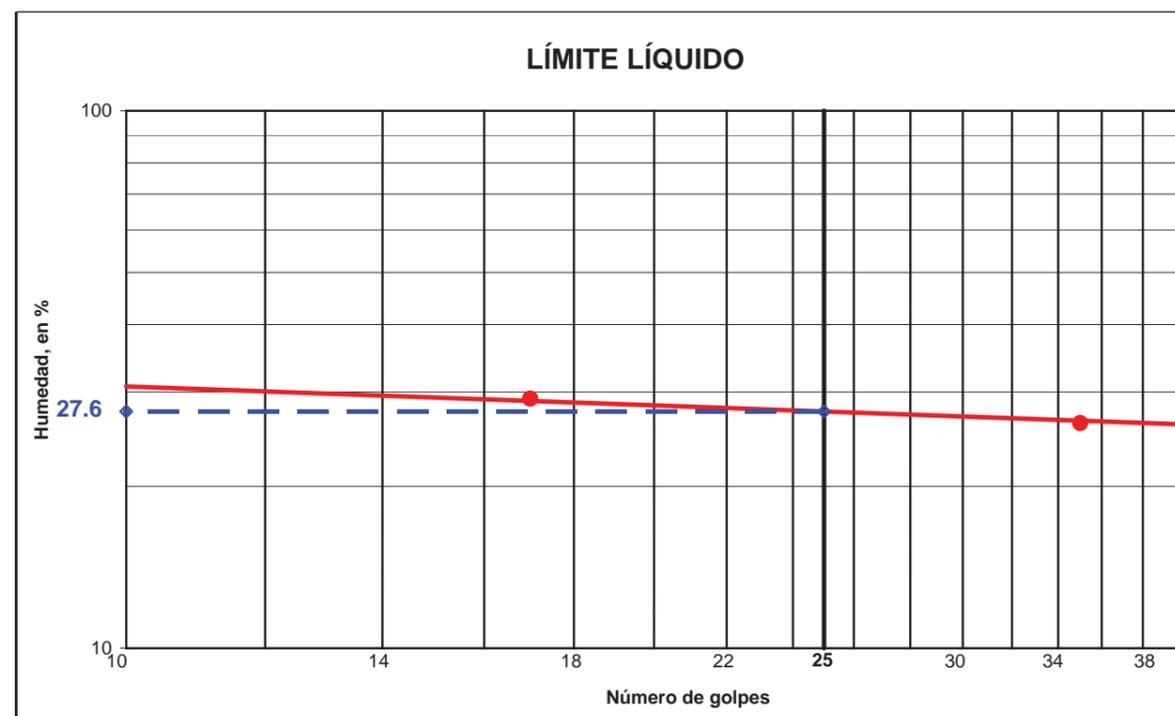
Índice de plasticidad 18.4

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	17	35
Humedad, en %:	29.1	26.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.3

RESULTADOS:

Límite líquido: 27.6

Límite plástico: 21.3

Índice de plasticidad 6.3

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-8 1.00-1.30 MS-2

Fecha: 21 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

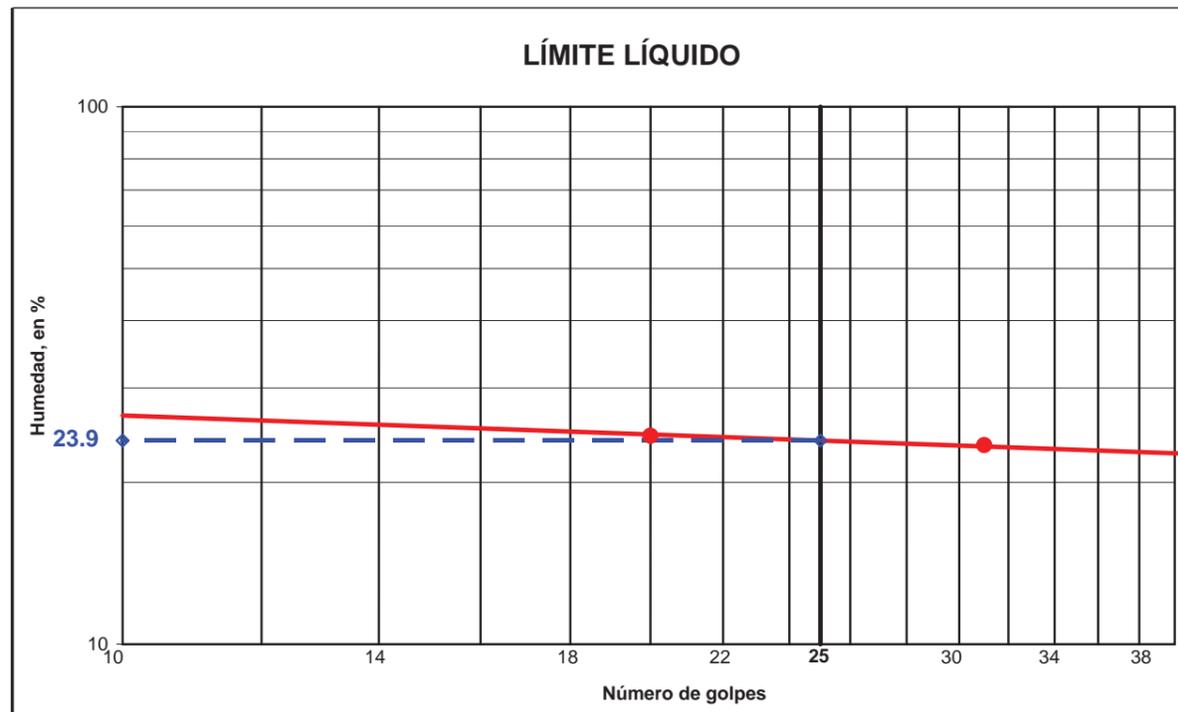
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-11 2.00-2.10 MS-3

Fecha: 19 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	20	31
Humedad, en %:	24.4	23.5

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.2

RESULTADOS:

Límite líquido: 23.9

Límite plástico: 20.2

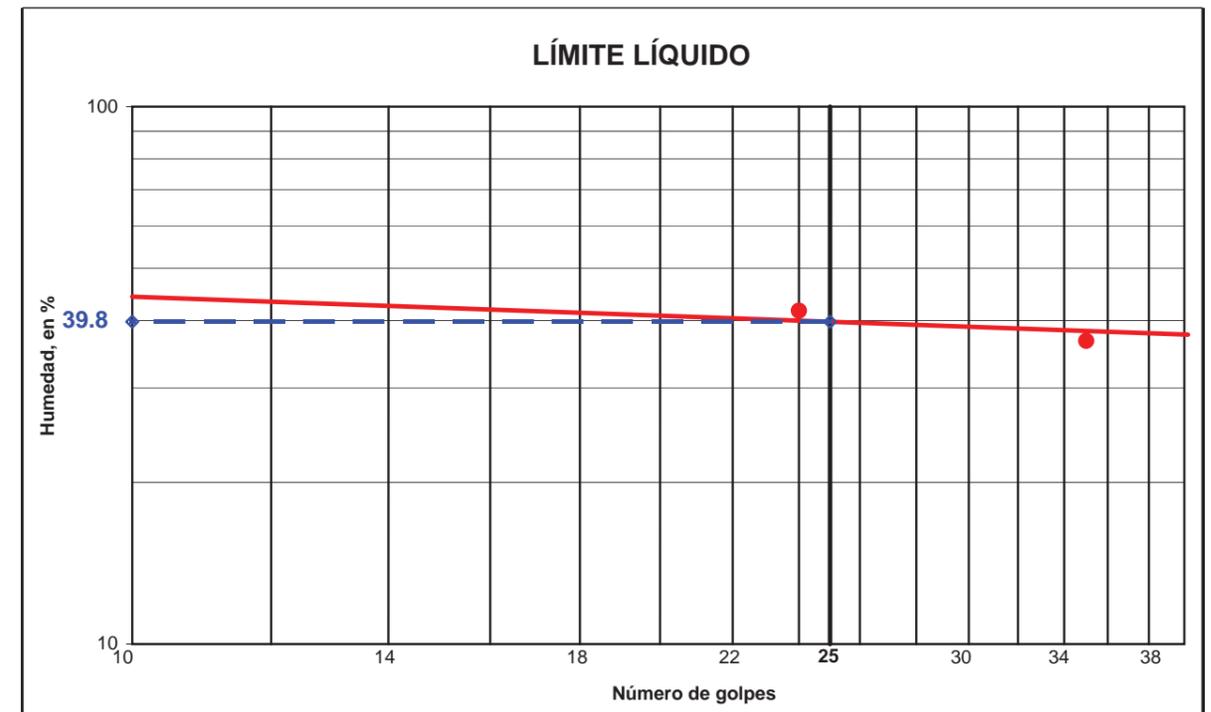
Índice de plasticidad 3.7

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	24	35
Humedad, en %:	41.7	36.7

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.9

RESULTADOS:

Límite líquido: 39.8

Límite plástico: 21.9

Índice de plasticidad 17.9

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-14 1.50-1.60 MS-4

Fecha: 21 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

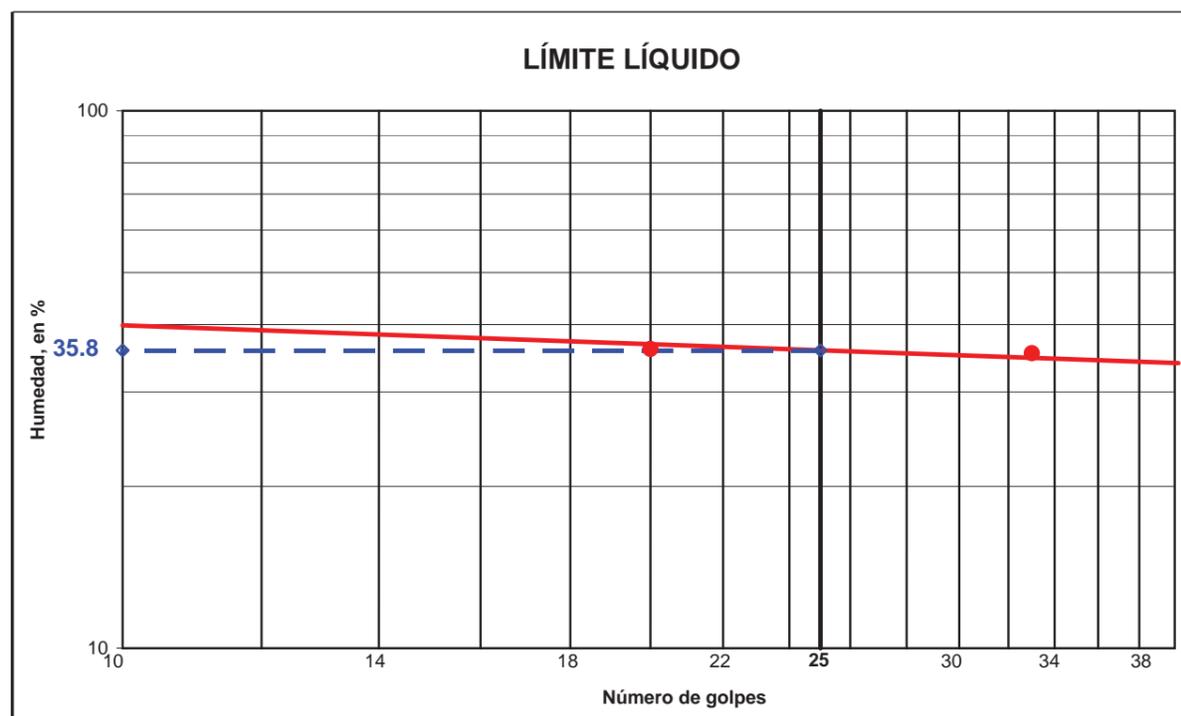
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-15 1.00-1.20 MS-5

Fecha: 21 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	20	33
Humedad, en %:	36.0	35.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.2

RESULTADOS:

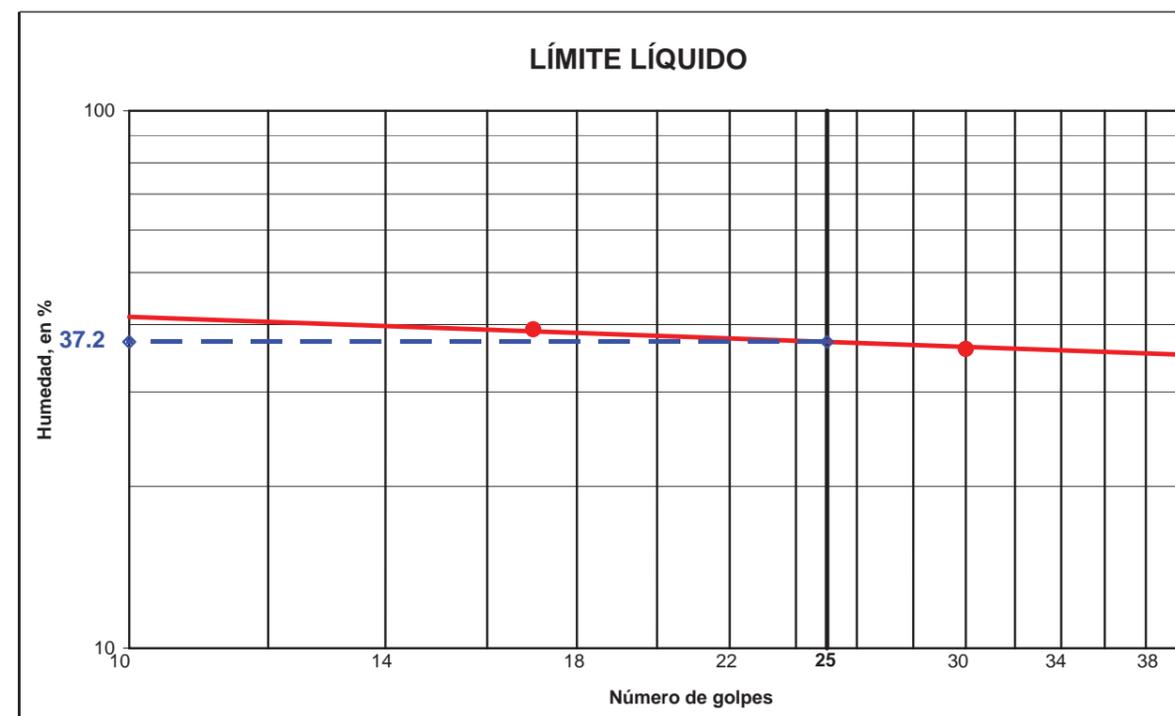
Límite líquido:	35.8
Límite plástico:	23.2
Índice de plasticidad	12.6

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	17	30
Humedad, en %:	39.2	36.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 22.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	37.2
Límite plástico:	22.9
Índice de plasticidad	14.3

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-17 1.50-1.60 MS-7

Fecha: 21 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: CP-18 1.50-1.60 MS-8

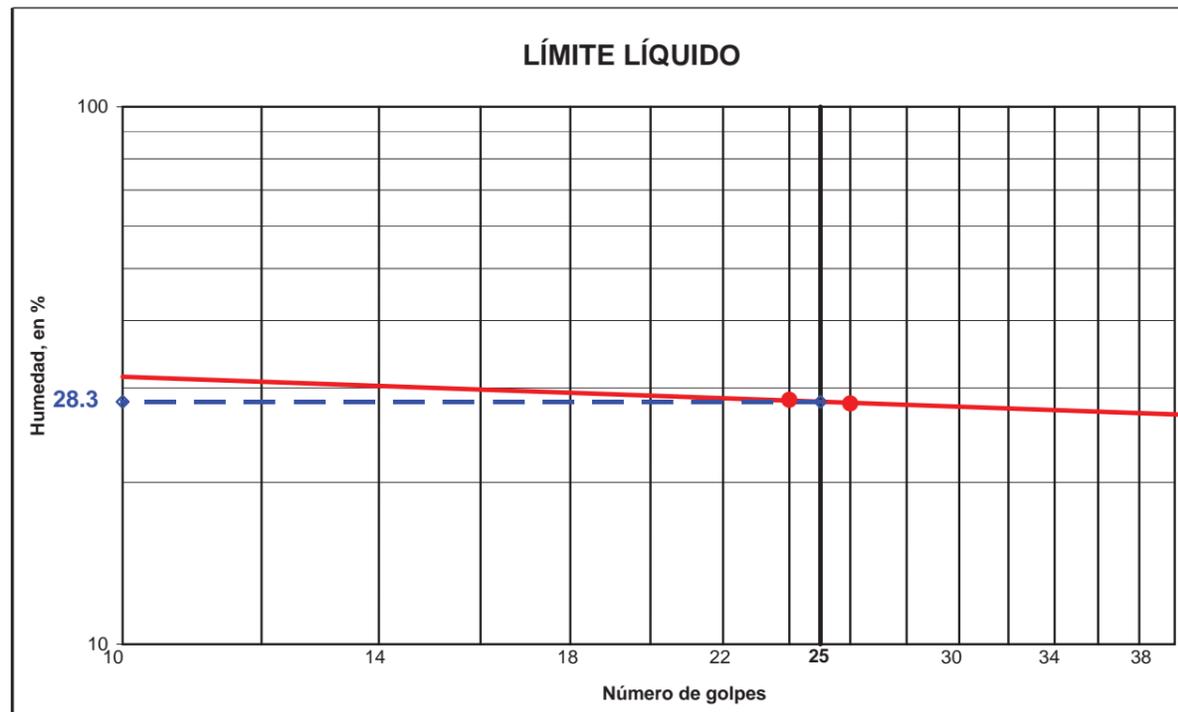
Fecha: 19 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	24	26
Humedad, en %:	28.5	28.0

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.9

RESULTADOS:

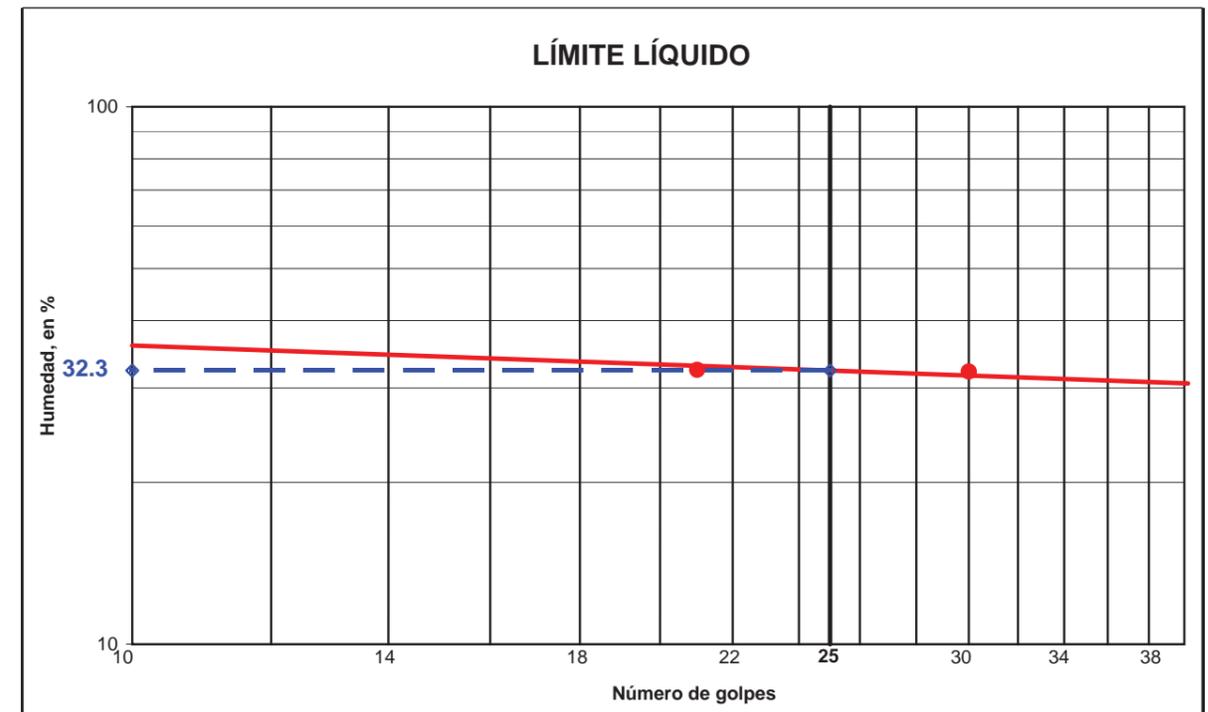
Límite líquido:	28.3
Límite plástico:	20.9
Índice de plasticidad	7.4

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	21	30
Humedad, en %:	32.4	32.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	32.3
Límite plástico:	20.3
Índice de plasticidad	12.0

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-7 1.50-1.70 MA-1

Fecha: 22 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

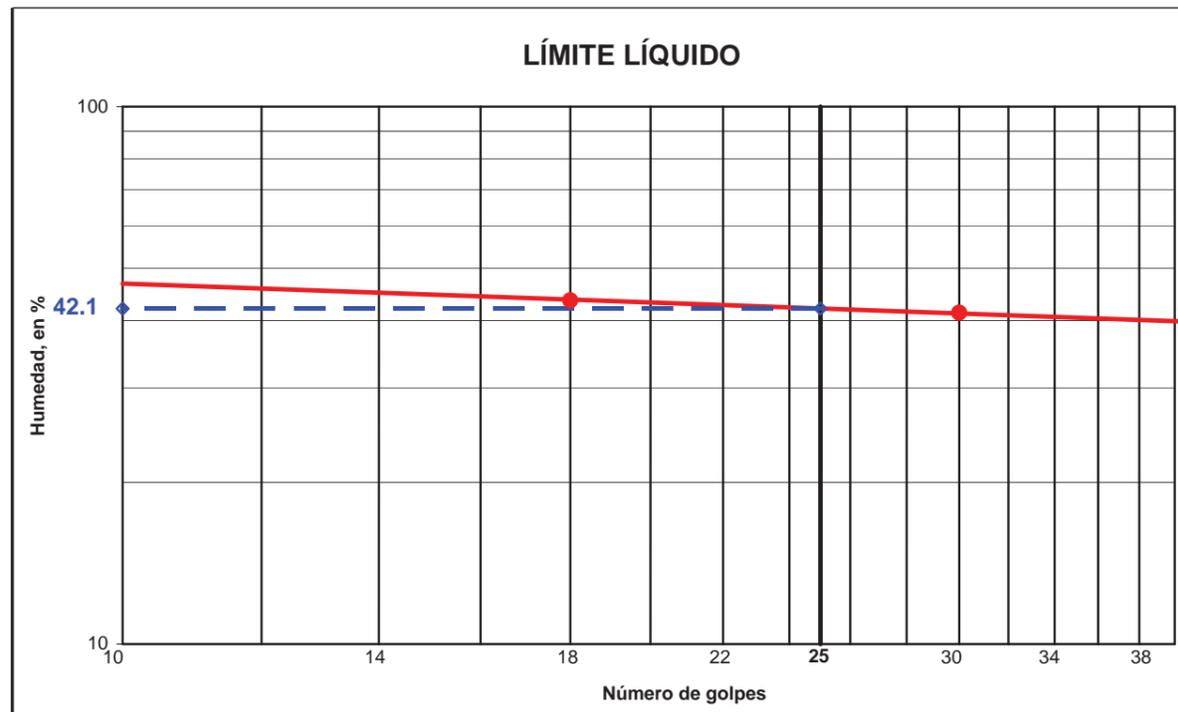
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: C-8 1.00-1.20 MS-1

Fecha: 21 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	18	30
Humedad, en %:	43.6	41.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

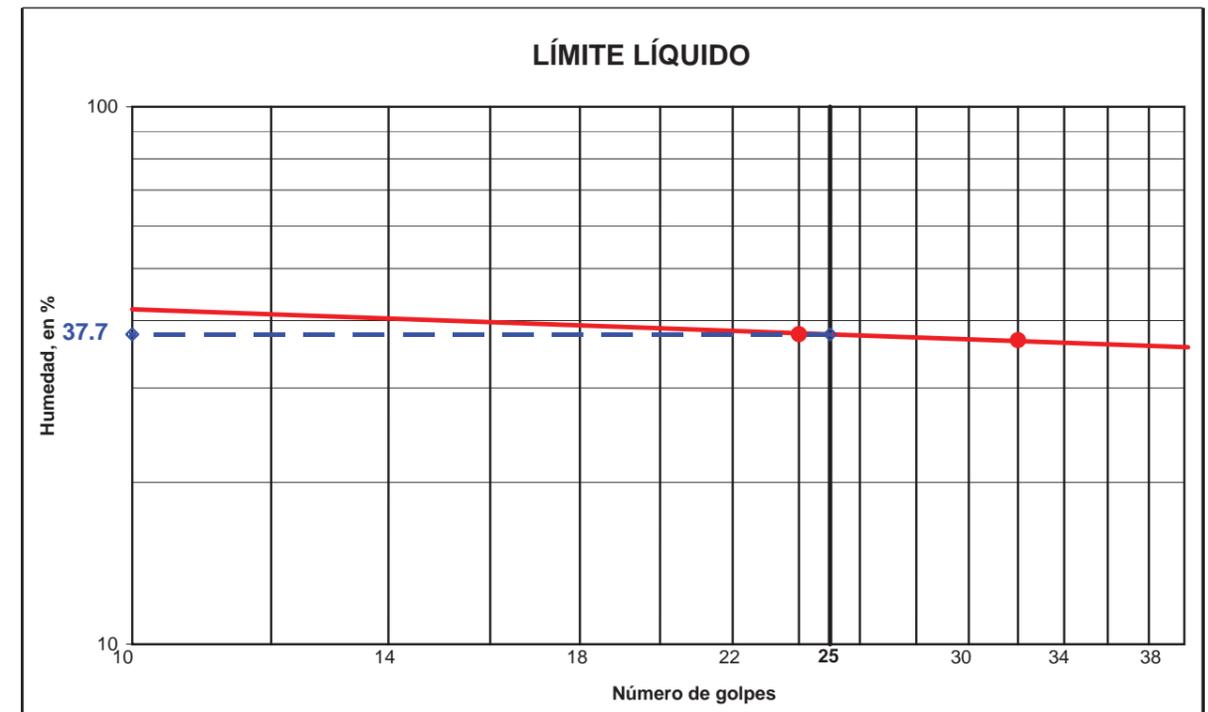
Límite líquido:	42.1
Límite plástico:	23.5
Índice de plasticidad	18.6

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	24	32
Humedad, en %:	37.7	36.8

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 23.5

RESULTADOS:

Límite líquido:	37.7
Límite plástico:	23.5
Índice de plasticidad	14.2

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-11 1.00-1.20 MA-1

Fecha: 22 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

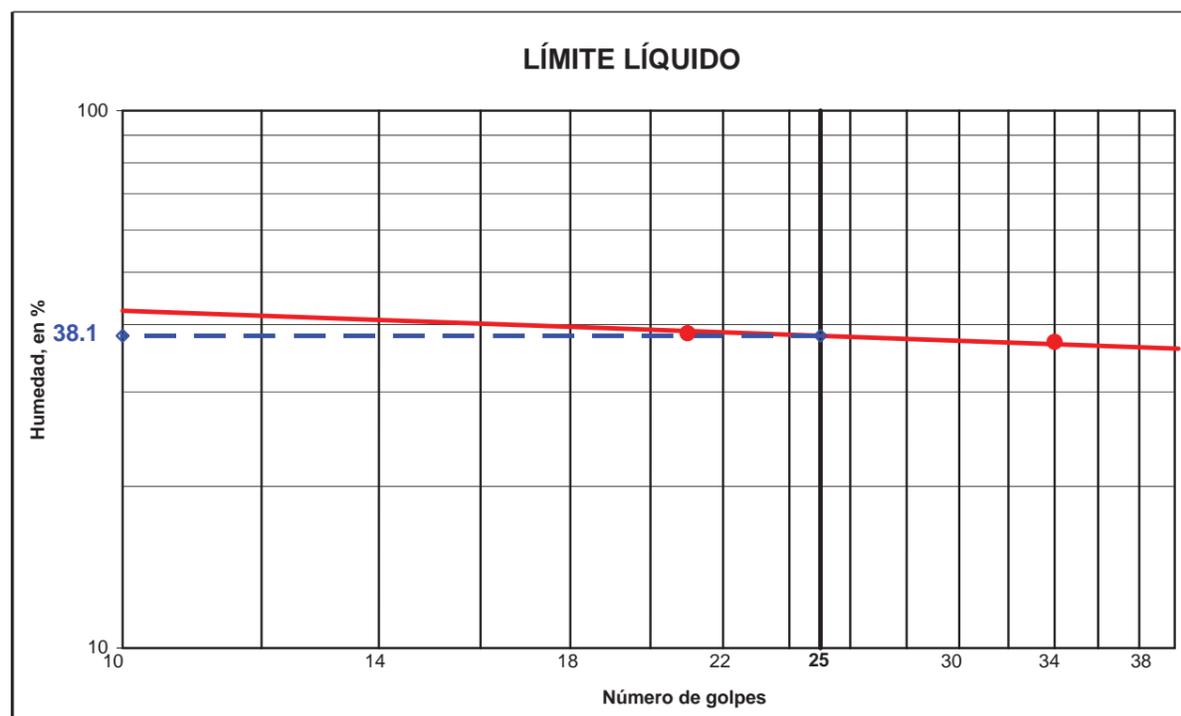
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-11 2.50-2.60 MA-2

Fecha: 22 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	21	34
Humedad, en %:	38.5	37.1

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 25.1

RESULTADOS:

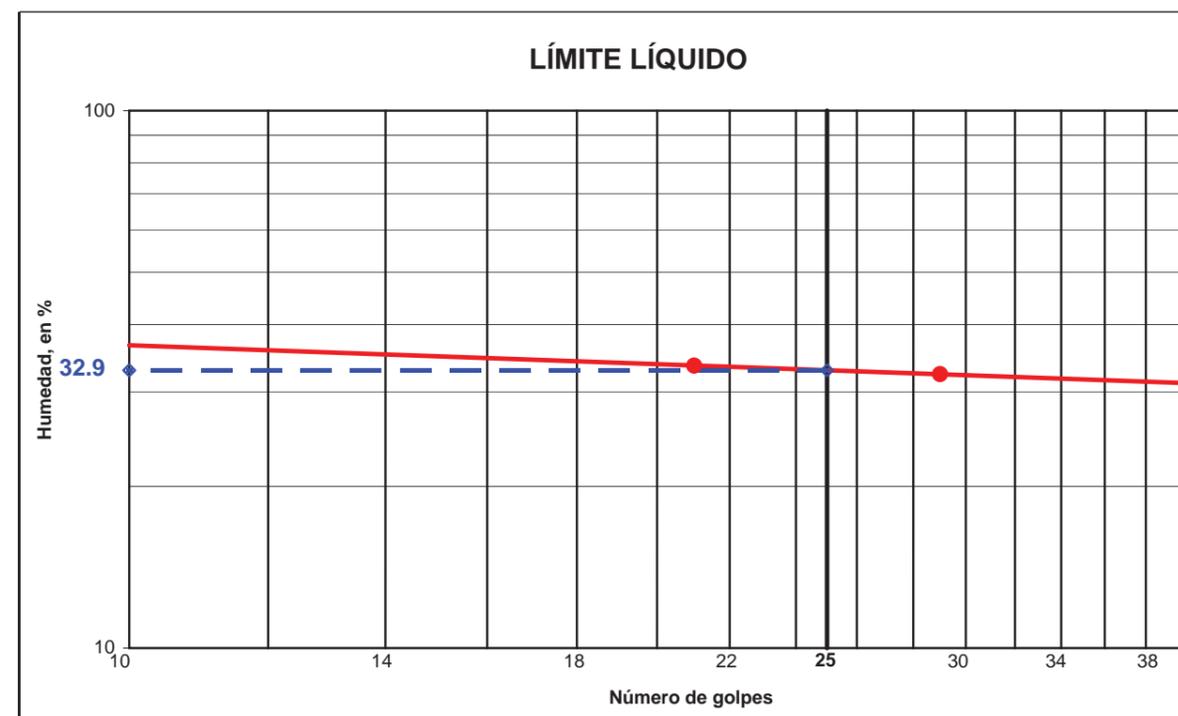
Límite líquido:	38.1
Límite plástico:	25.1
Índice de plasticidad	13.0

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	21	29
Humedad, en %:	33.5	32.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 20.9

RESULTADOS:

Límite líquido:	32.9
Límite plástico:	20.9
Índice de plasticidad	12.0

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: C-11 2.00-2.20 MS-1

Fecha: 21 de junio de 2012



Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

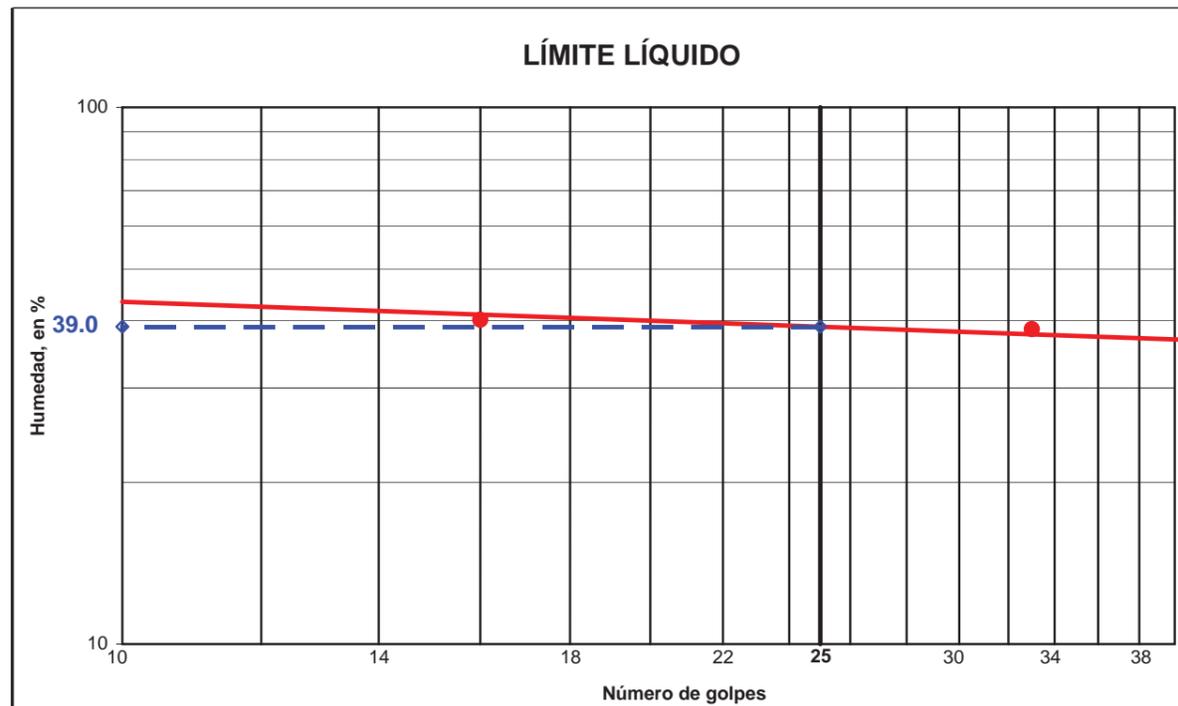
Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-20 1.00-1.10 MA-1

Fecha: 22 de junio de 2012



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	16	33
Humedad, en %:	40.2	38.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 29.1

RESULTADOS:

Límite líquido: 39.0

Límite plástico: 29.1

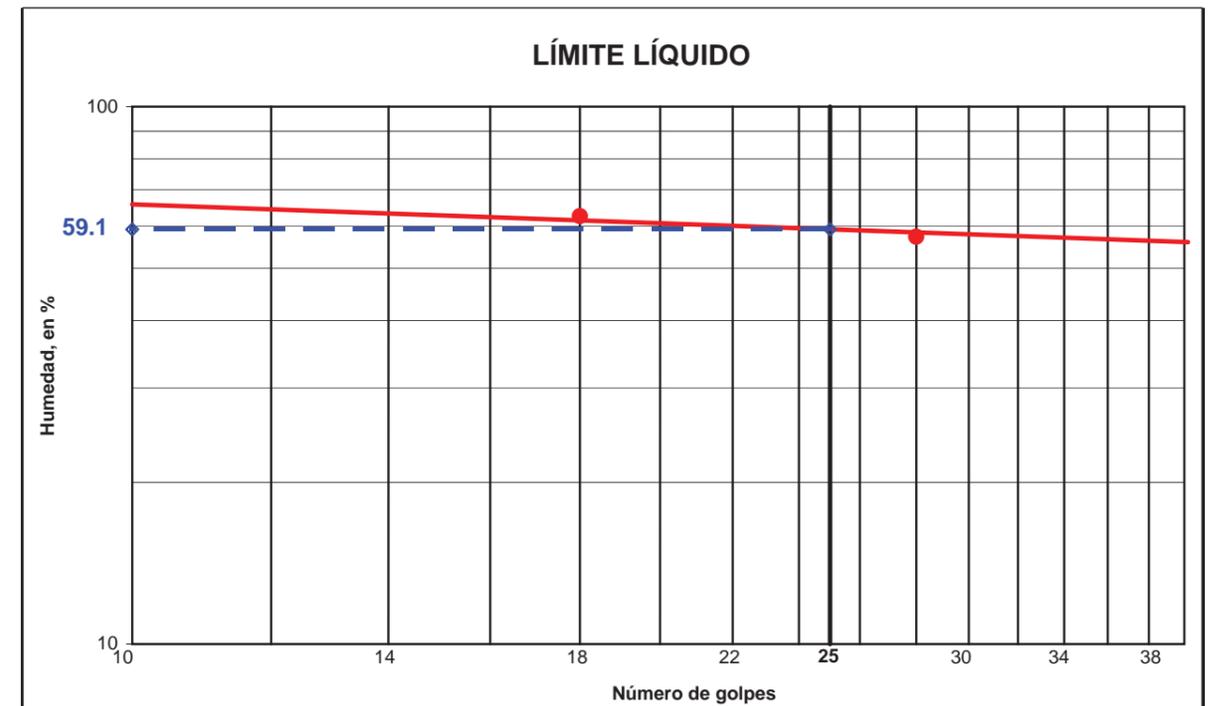
Índice de plasticidad 9.9

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	18	28
Humedad, en %:	62.6	57.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 30.4

RESULTADOS:

Límite líquido: 59.1

Límite plástico: 30.4

Índice de plasticidad 28.7

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-21 1.00-1.30 MA-1

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vi

Muestra: C-21 1.80-2.00 MS-1

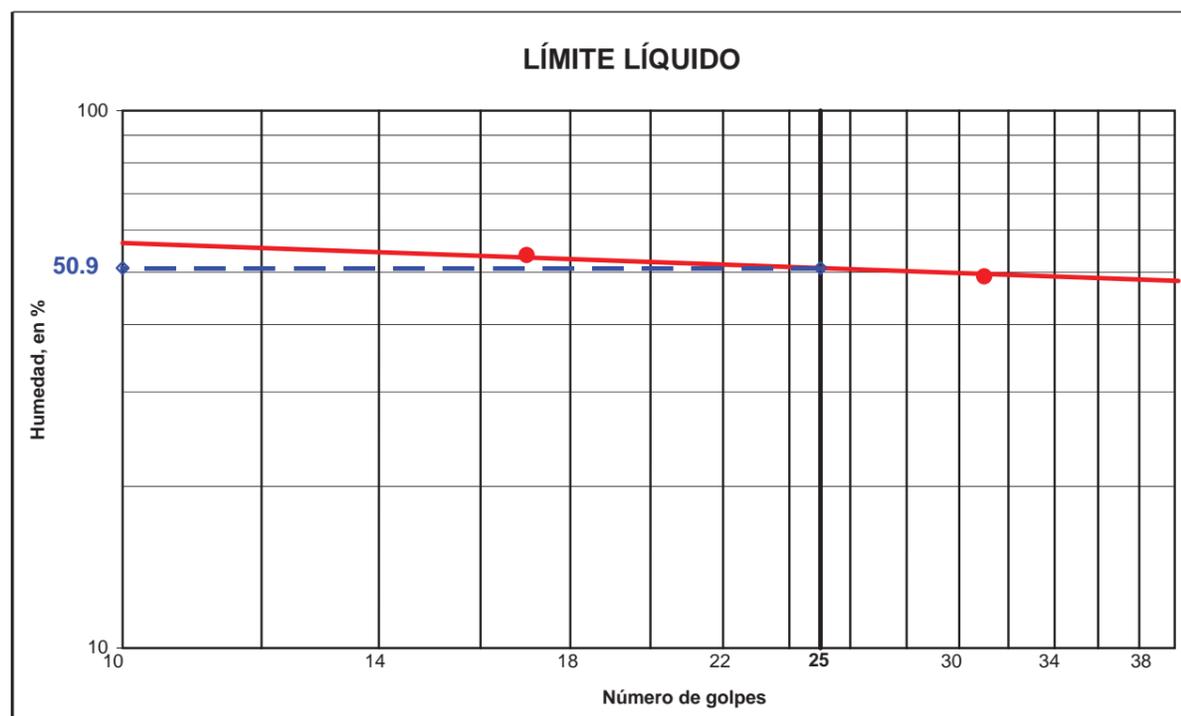
Fecha: 21 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	17	31
Humedad, en %:	53.9	49.2

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 28.8

RESULTADOS:

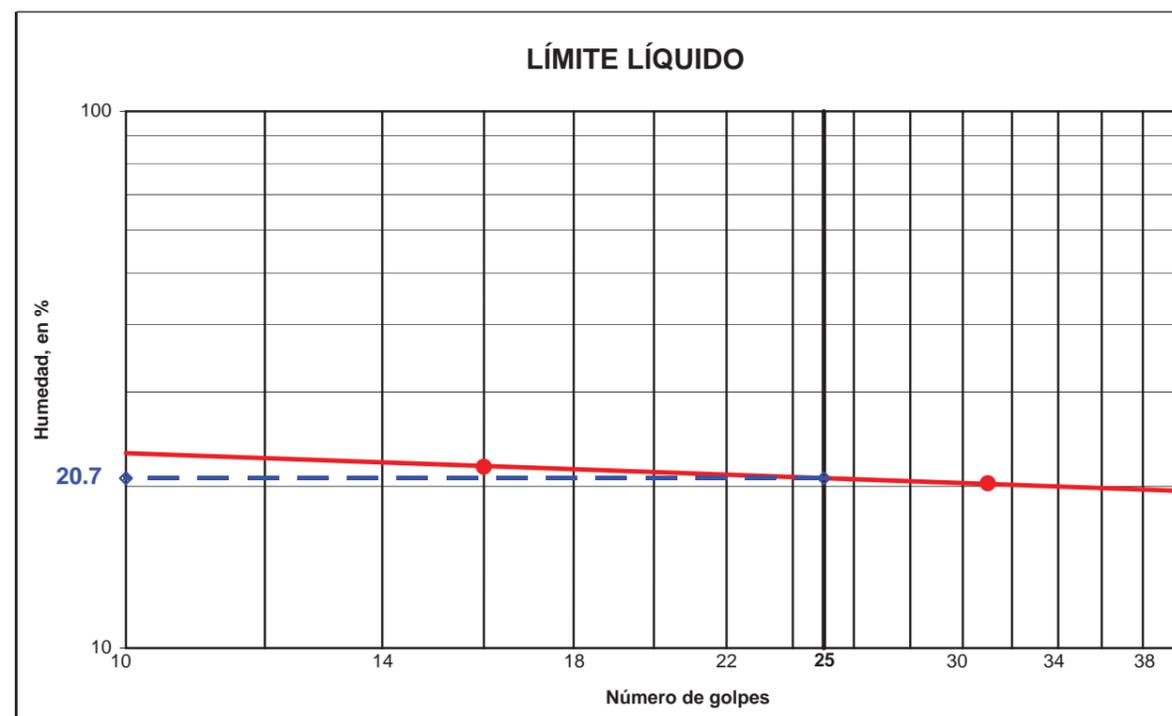
Límite líquido:	50.9
Límite plástico:	28.8
Índice de plasticidad	22.1

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	16	31
Humedad, en %:	21.8	20.3

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 17.3

RESULTADOS:

Límite líquido:	20.7
Límite plástico:	17.3
Índice de plasticidad	3.4

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-31 1.50-1.60 MA-1

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gaste

Muestra: C-31 2.00-2.20 MA-2

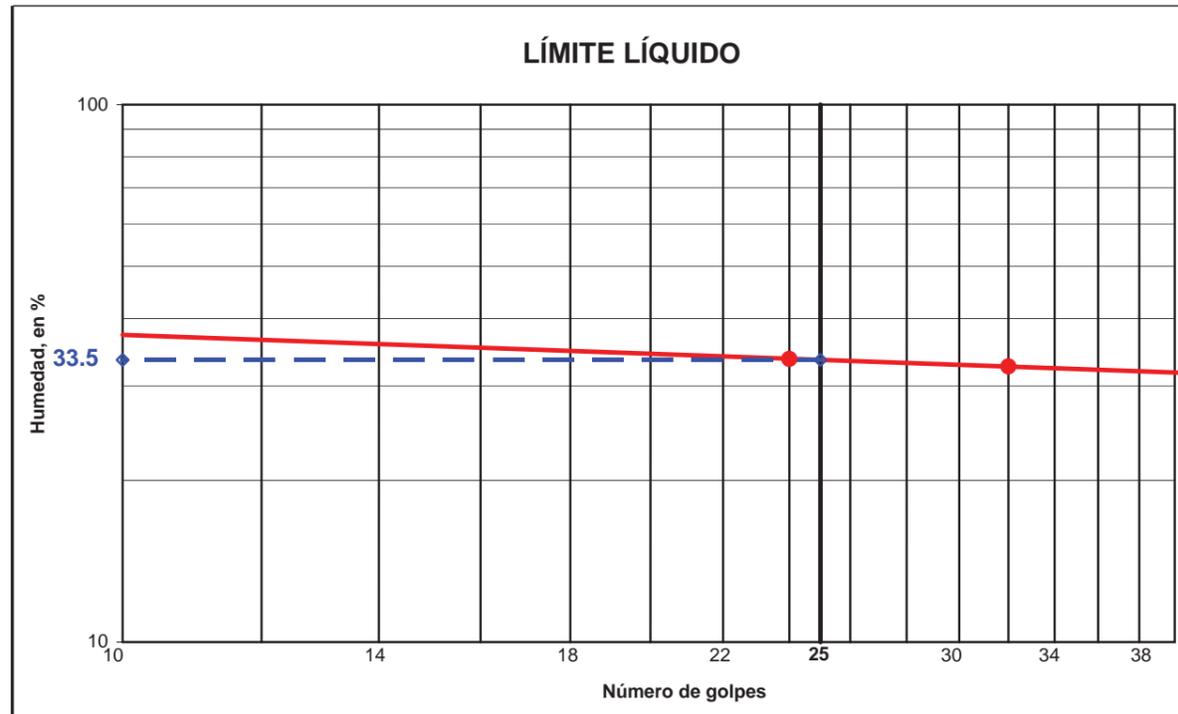
Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Europolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	24	32
Humedad, en %:	33.6	32.6

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 21.1

RESULTADOS:

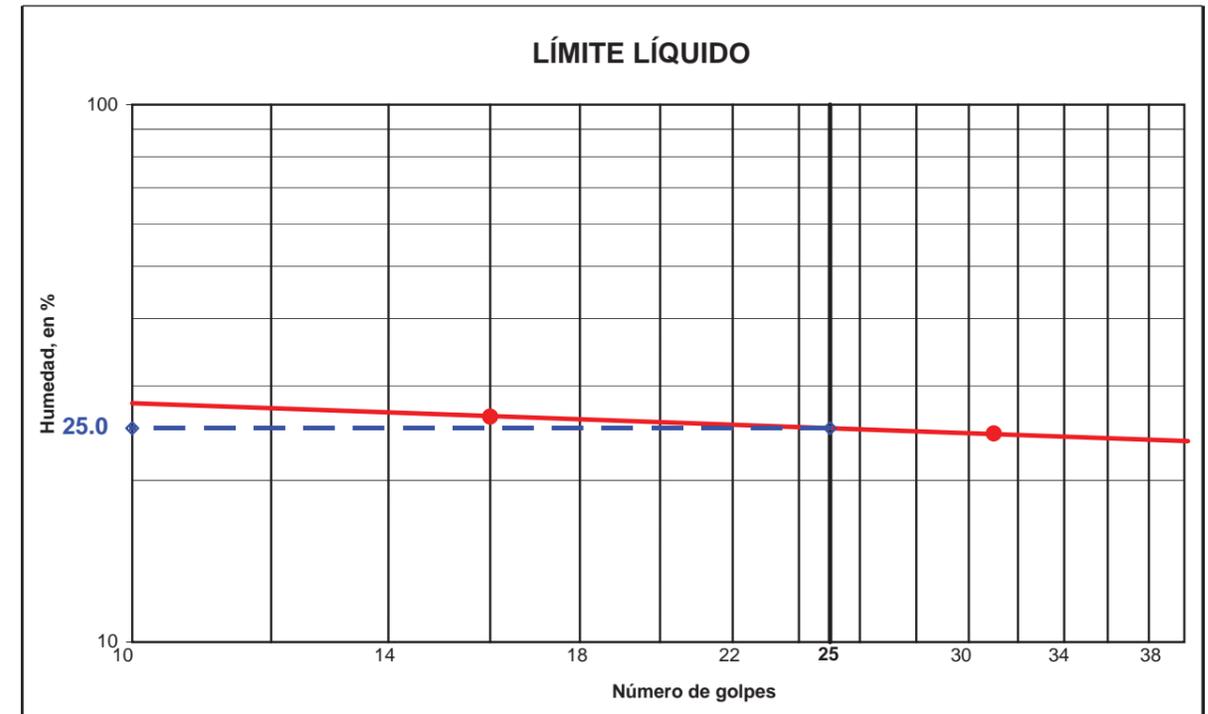
Límite líquido:	33.5
Límite plástico:	21.1
Índice de plasticidad	12.4

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 93



Determinación del límite líquido, según norma UNE 103-103:94

Número de golpes:	16	31
Humedad, en %:	26.3	24.4

Determinación del límite plástico, según norma UNE 103-104:93

Humedad, en %: 18.1

RESULTADOS:

Límite líquido:	25.0
Límite plástico:	18.1
Índice de plasticidad	6.9

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GLA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Ga:

Muestra: CP-2 1.50-1.70 MS-2

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

DATOS DEL ENSAYO			
Humedad inicial, en %	12.8	Presión ejercida, en kg/cm ²	2.0
Humedad final, en %	15.8	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm ³	1.835	Diámetro de la probeta, en mm	50.5
RESULTADOS DEL ENSAYO			
Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.584		
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.588		
Índice de colapso I, en %	-0.02		

Tiempo en min	Asiento en mm
0	19.584
0.15	19.585
0.25	19.584
0.50	19.581
0.75	19.579
1	19.575
2	19.574
3	19.575
5	19.576
7	19.577
10	19.579
15	19.581
30	19.585
45	19.587
60	19.587
120	19.589
180	19.588
300	19.588
420	19.588
1440	19.588

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.
La muestra hincha en lugar de colapsar al inundar la célula de agua a las 24 horas.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Ga:

Muestra: CP-5 1.00-1.20 MS-4

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

DATOS DEL ENSAYO			
Humedad inicial, en %	8.8	Presión ejercida, en kg/cm ²	2.0
Humedad final, en %	13.6	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm ³	1.943	Diámetro de la probeta, en mm	50.5
RESULTADOS DEL ENSAYO			
Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.824		
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.821		
Índice de colapso I, en %	0.02		

Tiempo en min	Asiento en mm
0	19.824
0.15	19.825
0.25	19.824
0.50	19.825
0.75	19.825
1	19.826
2	19.826
3	19.826
5	19.827
7	19.827
10	19.827
15	19.826
30	19.824
45	19.824
60	19.825
120	19.823
180	19.824
300	19.824
420	19.822
1440	19.821

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.
No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Ga

Muestra: CP-6 1.70-2.00 MS-5

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

DATOS DEL ENSAYO			
Humedad inicial, en %	7.1	Presión ejercida, en kg/cm ²	2.0
Humedad final, en %	10.6	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm ³	2.048	Diámetro de la probeta, en mm	50.5
RESULTADOS DEL ENSAYO			
Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.851		
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.846		
Índice de colapso I, en %	0.03		
Tiempo en min	Asiento en mm		
0	19.851		
0.15	19.851		
0.25	19.851		
0.50	19.851		
0.75	19.850		
1	19.853		
2	19.853		
3	19.852		
5	19.852		
7	19.850		
10	19.850		
15	19.851		
30	19.850		
45	19.849		
60	19.850		
120	19.848		
180	19.849		
300	19.846		
420	19.847		
1440	19.846		

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.

No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GCP-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Ga

Muestra: CP-11 2.00-2.10 MS-3

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

DATOS DEL ENSAYO			
Humedad inicial, en %	12.0	Presión ejercida, en kg/cm ²	2.0
Humedad final, en %	17.6	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm ³	1.813	Diámetro de la probeta, en mm	50.5
RESULTADOS DEL ENSAYO			
Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.599		
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.470		
Índice de colapso I, en %	0.66		
Tiempo en min	Asiento en mm		
0	19.599		
0.15	19.599		
0.25	19.600		
0.50	19.589		
0.75	19.580		
1	19.577		
2	19.573		
3	19.570		
5	19.569		
7	19.566		
10	19.564		
15	19.558		
30	19.534		
45	19.514		
60	19.502		
120	19.488		
180	19.482		
300	19.477		
420	19.475		
1440	19.470		

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.

No se alcanza la densidad máxima en el remoldeo de la probeta.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato GCP-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Ga

Muestra: C-11 2.00-2.20 MS-1

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COLAPSO NLT-254:99

DATOS DEL ENSAYO			
Humedad inicial, en %	21.4	Presión ejercida, en kg/cm ²	2.0
Humedad final, en %	22.9	Altura inicial de la probeta, en mm	20.0
Densidad seca, en g/cm ³	1.578	Diámetro de la probeta, en mm	50.5

RESULTADOS DEL ENSAYO	
Altura de la probeta consolidada antes de la inundación, en mm	19.554
Altura de la probeta consolidada después de la inundación a las 24 horas, en mm	19.555
Índice de colapso I, en %	-0.01

Tiempo en min	Asiento en mm
0	19.554
0.15	19.553
0.25	19.553
0.50	19.552
0.75	19.552
1	19.551
2	19.552
3	19.553
5	19.554
7	19.554
10	19.555
15	19.555
30	19.556
45	19.556
60	19.555
120	19.555
180	19.555
300	19.555
420	19.555
1440	19.555

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Observaciones: Probeta remoldeada a la humedad y al 95 % de la densidad del próctor.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato GCP-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-2 1.50-1.70 MS-2

Fecha: 18 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

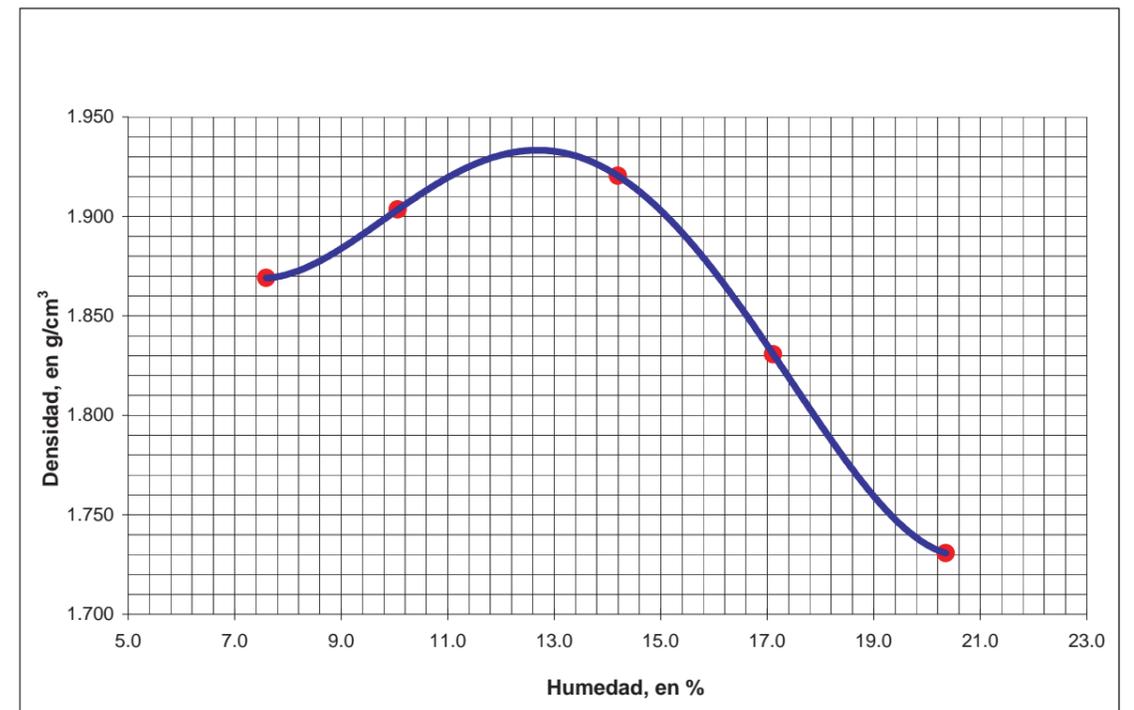
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	7.6	10.1	14.2	17.1	20.4
Densidad, en g/cm ³	1.869	1.903	1.920	1.831	1.731

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.932	Humedad Óptima, en %:	12.8
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo. El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-5 1.00-1.20 MS-4

Fecha: 18 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

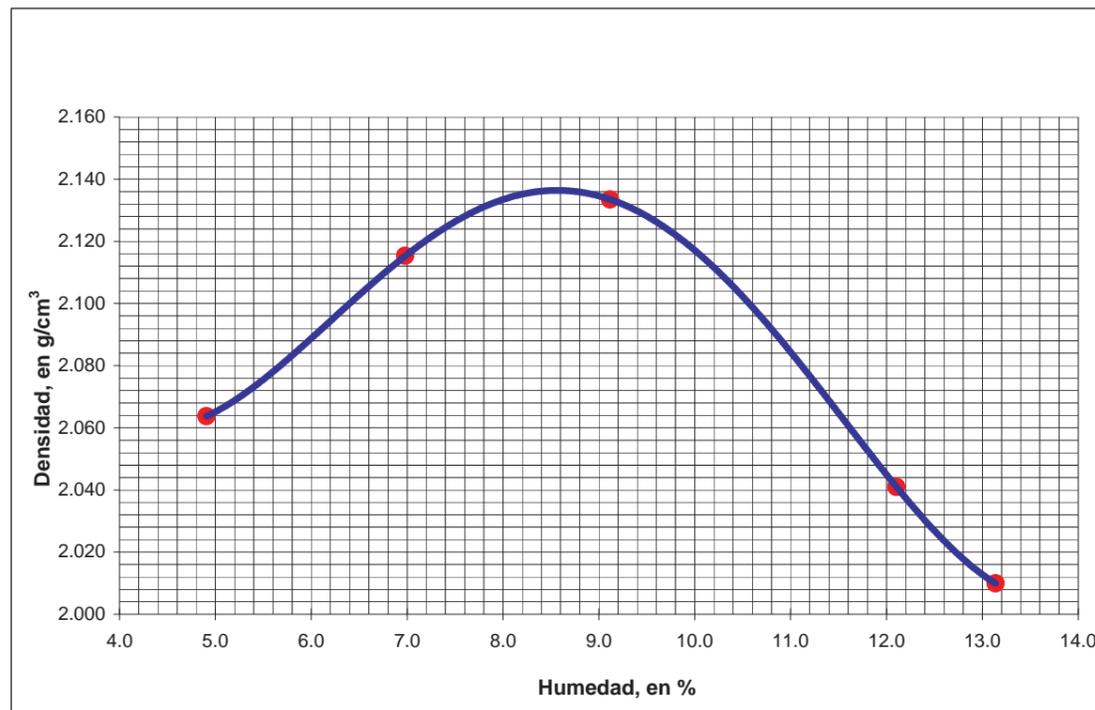
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	4.9	7.0	9.1	12.1	13.1
Densidad, en g/cm ³	2.064	2.115	2.133	2.041	2.010

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	2.137	Humedad Óptima, en %:	8.8
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-6 1.70-2.00 MS-5

Fecha: 18 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

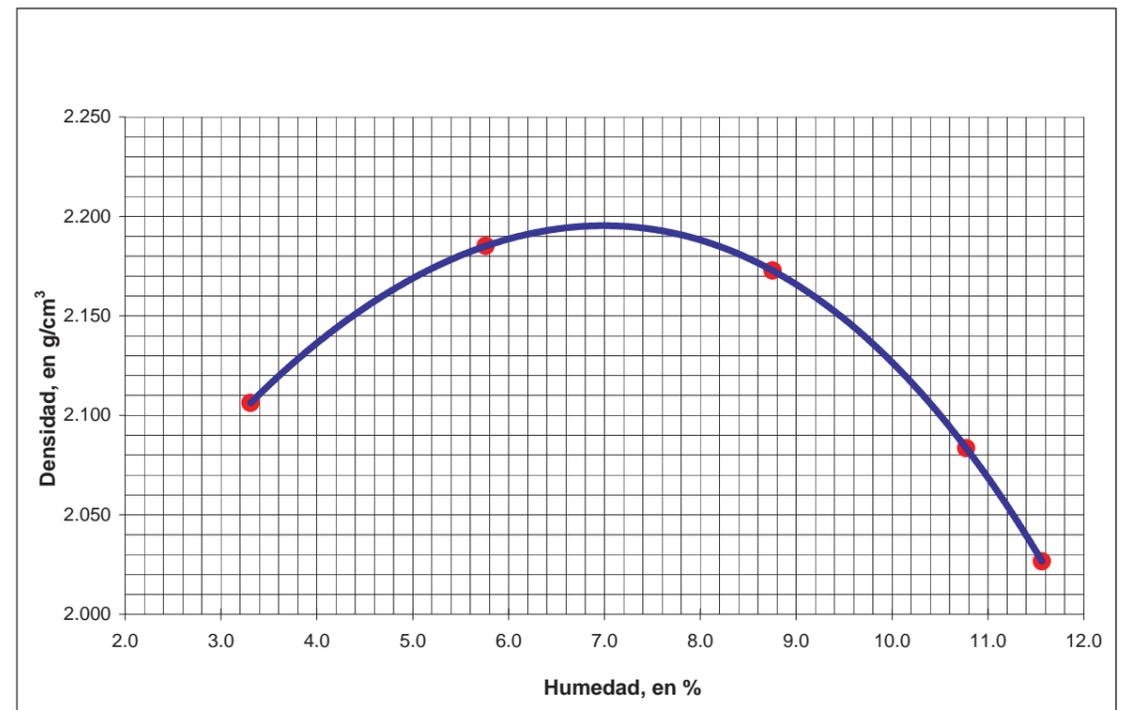
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	3.3	5.8	8.8	10.8	11.6
Densidad, en g/cm ³	2.106	2.185	2.173	2.084	2.027

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	2.195	Humedad Óptima, en %:	7.1
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-11 2.00-2.10 MS-3

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-14 1.50-1.60 MS-4

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

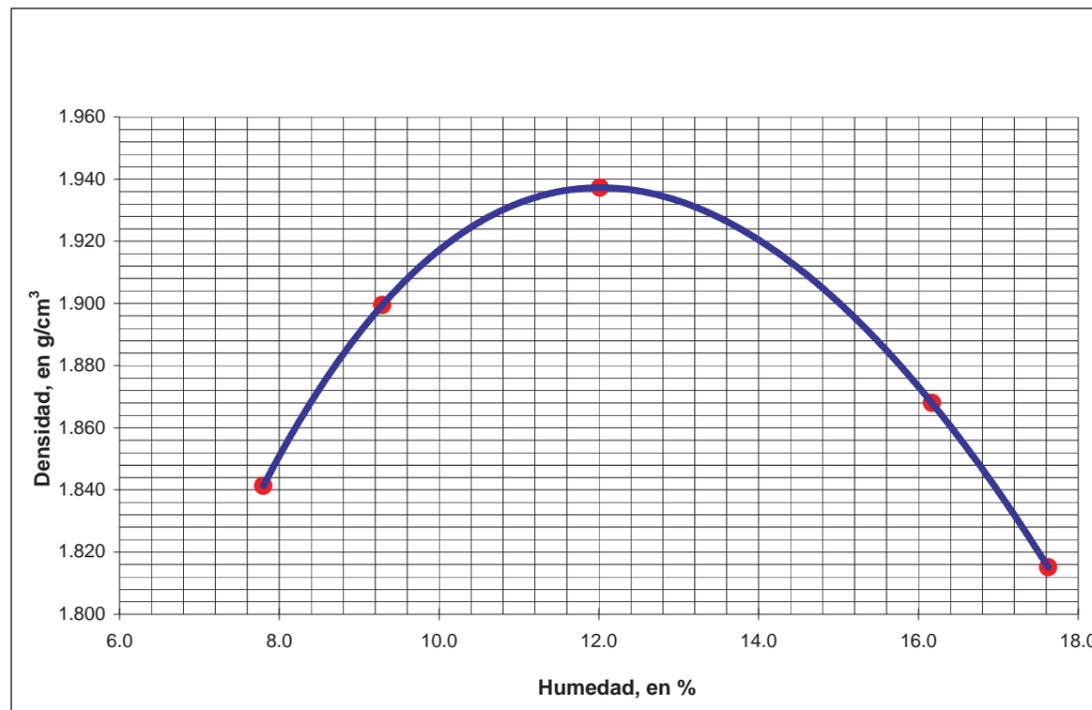
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	7.8	9.3	12.0	16.2	17.6
Densidad, en g/cm ³	1.841	1.900	1.937	1.868	1.815

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.937	Humedad Óptima, en %:	12.0
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

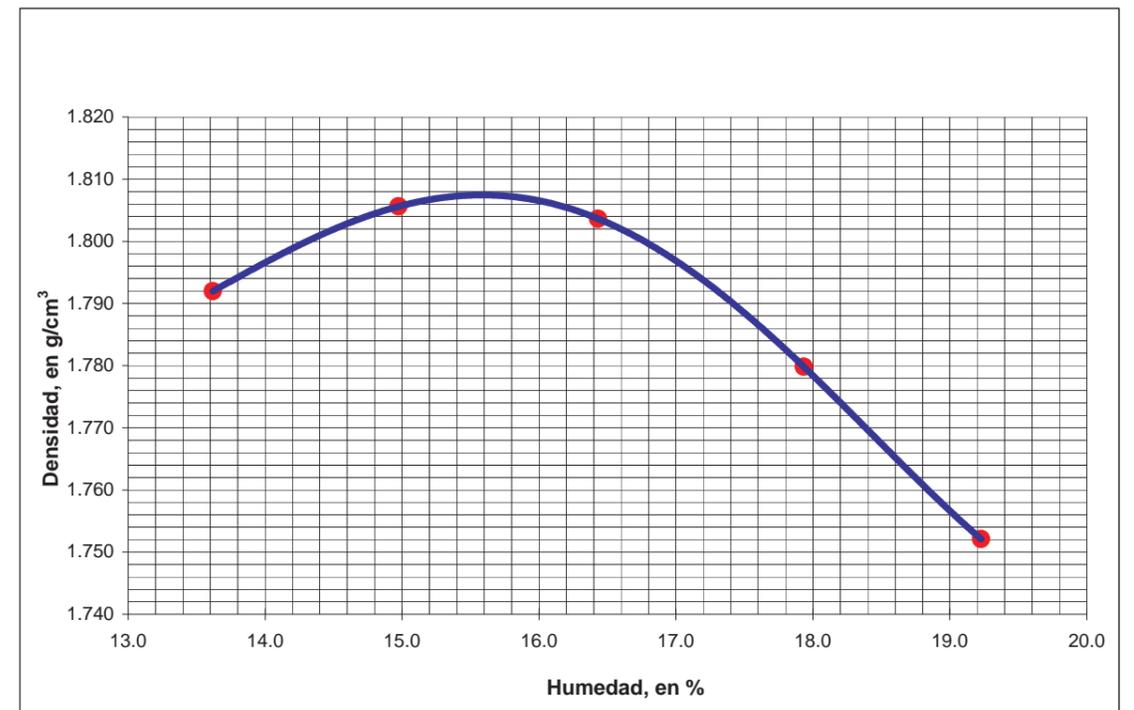
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	13.6	15.0	16.4	17.9	19.2
Densidad, en g/cm ³	1.792	1.806	1.804	1.780	1.752

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.808	Humedad Óptima, en %:	15.6
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-16 1.50-1.60 MS-6

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-17 1.50-1.60 MS-7

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

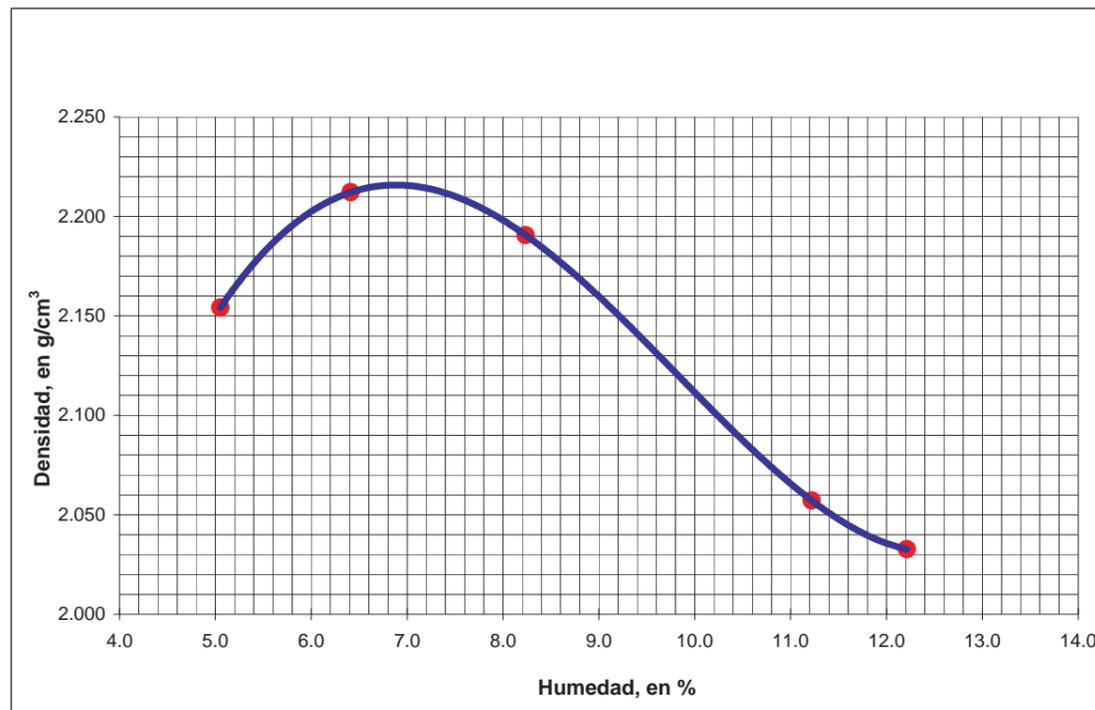
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	5.1	6.4	8.2	11.2	12.2
Densidad, en g/cm ³	2.154	2.212	2.191	2.057	2.033

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	2.217	Humedad Óptima, en %:	6.9
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

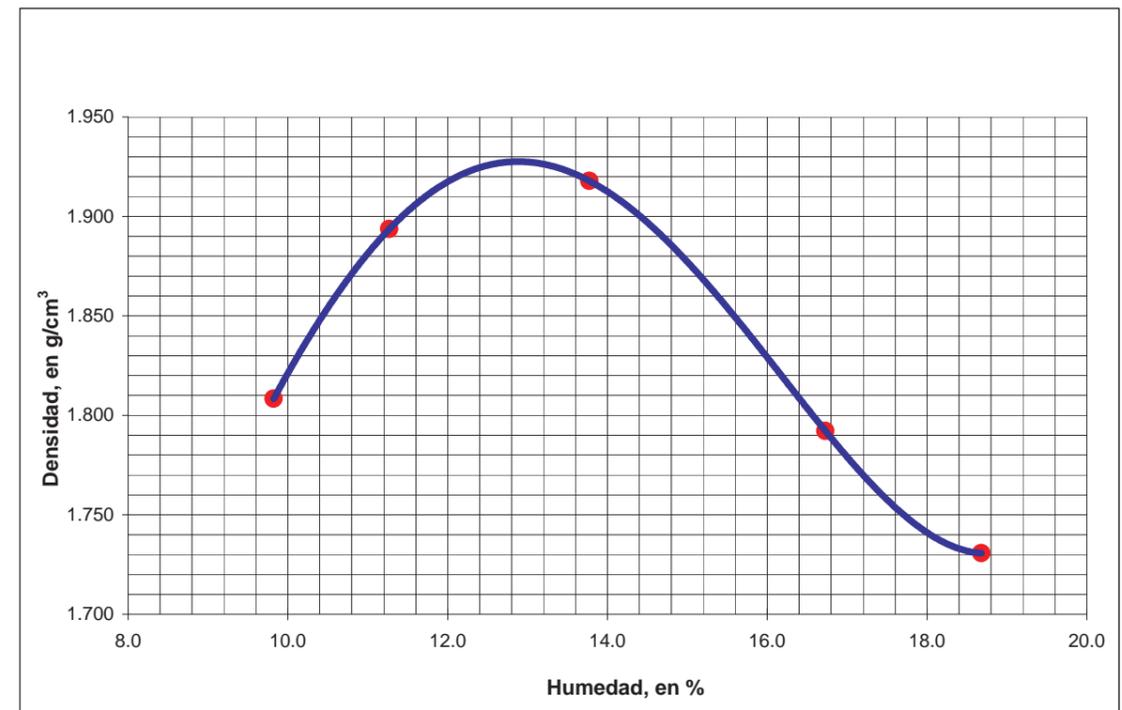
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	9.8	11.3	13.8	16.7	18.7
Densidad, en g/cm ³	1.808	1.894	1.918	1.792	1.731

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.928	Humedad Óptima, en %:	12.8
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: CP-18 1.50-1.60 MS-8

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-8 1.00-1.20 MS-1

Fecha: 15 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

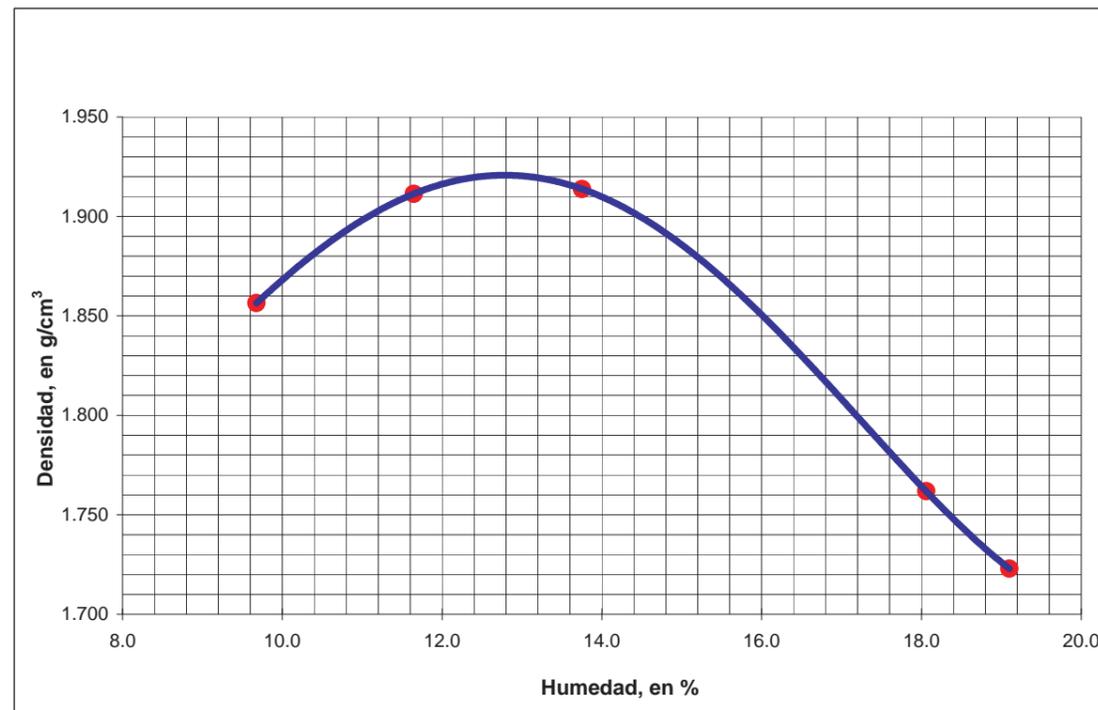
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	9.7	11.6	13.8	18.1	19.1
Densidad, en g/cm ³	1.856	1.911	1.914	1.762	1.723

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.921	Humedad Óptima, en %:	12.7
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

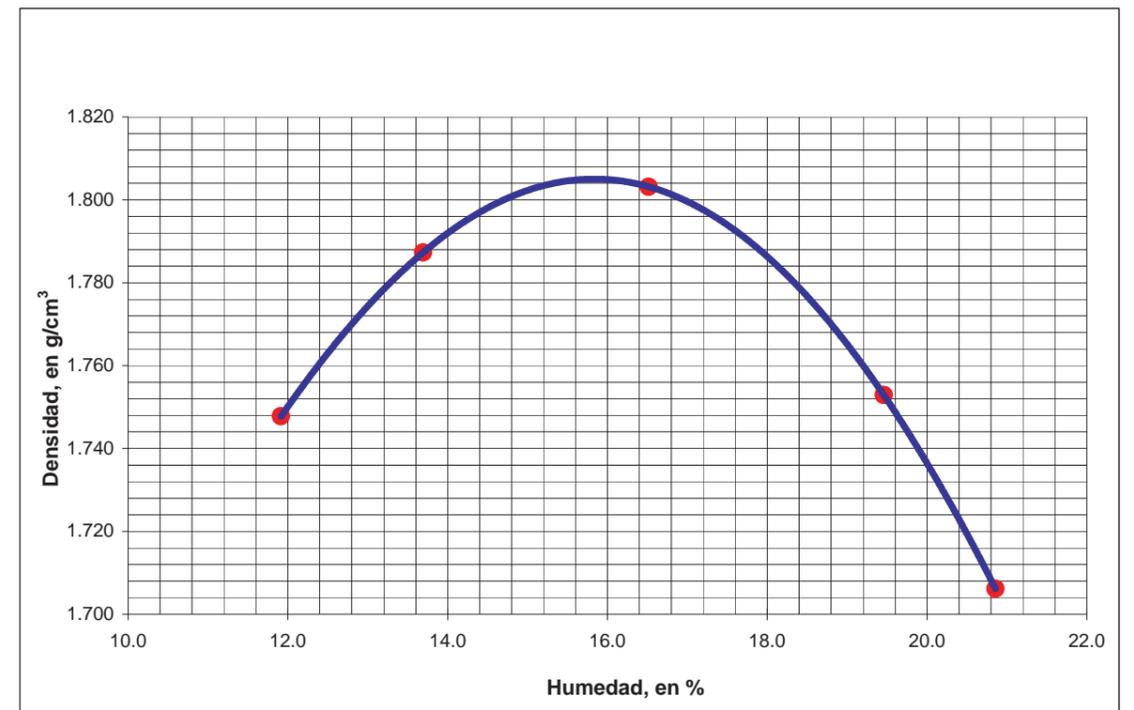
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	11.9	13.7	16.5	19.5	20.9
Densidad, en g/cm ³	1.748	1.787	1.803	1.753	1.706

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.805	Humedad Óptima, en %:	15.8
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vitoria-Gastei

Muestra: C-11 2.00-2.20 MS-1

Fecha: 18 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO UNE 103501:94

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO:

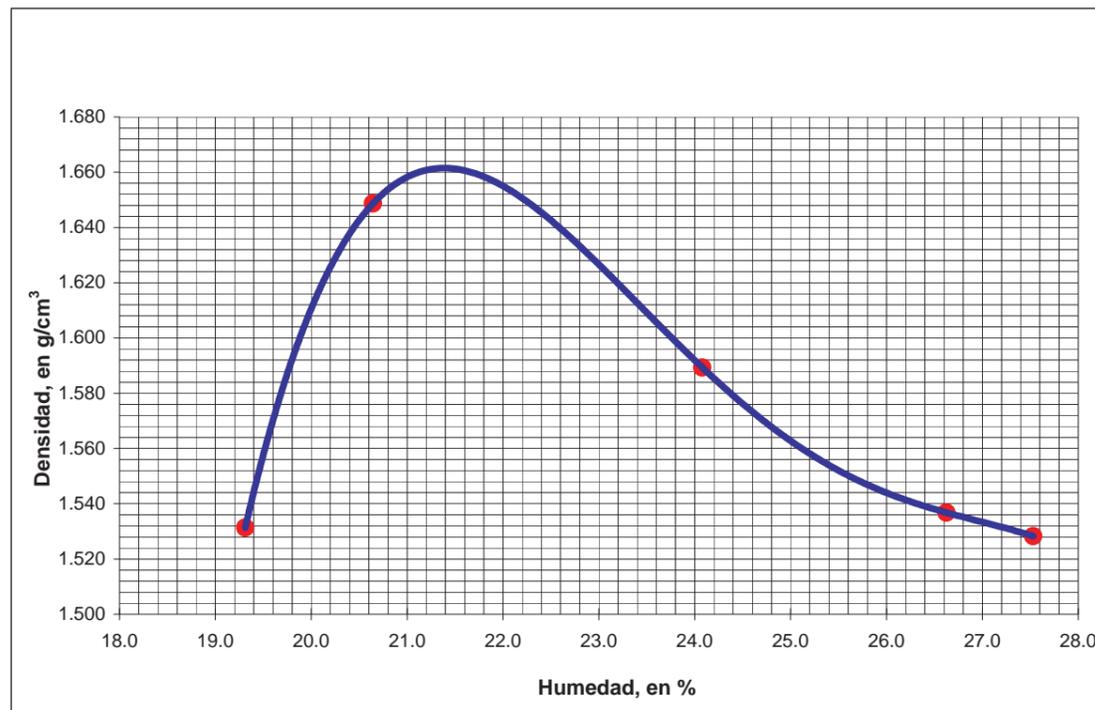
Volumen del molde, en cm ³ :	2 320	Número de capas:	5
Peso de la maza, en kg:	4 535	Número de golpes por capa:	60
Altura de caída, en cm:	457	% material retenido por 20 mm*:	-

DATOS DEL ENSAYO

Nº de punto	1	2	3	4	5
Humedad, en %	19.3	20.6	24.1	26.6	27.5
Densidad, en g/cm ³	1.531	1.649	1.589	1.537	1.528

RESULTADOS DEL ENSAYO:

Densidad Máxima, en g/cm ³ :	1.805	Humedad Óptima, en %:	15.8
Densidad corregida, en g/cm ³ :	-	Humedad corregida, en %:	-



Observacione *El ensayo se realiza sin sustitución de material.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SPR-03/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: **2012150**

Cliente: **TISER, S.L.**

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-2 1.50-1.70 MS-2

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es
Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

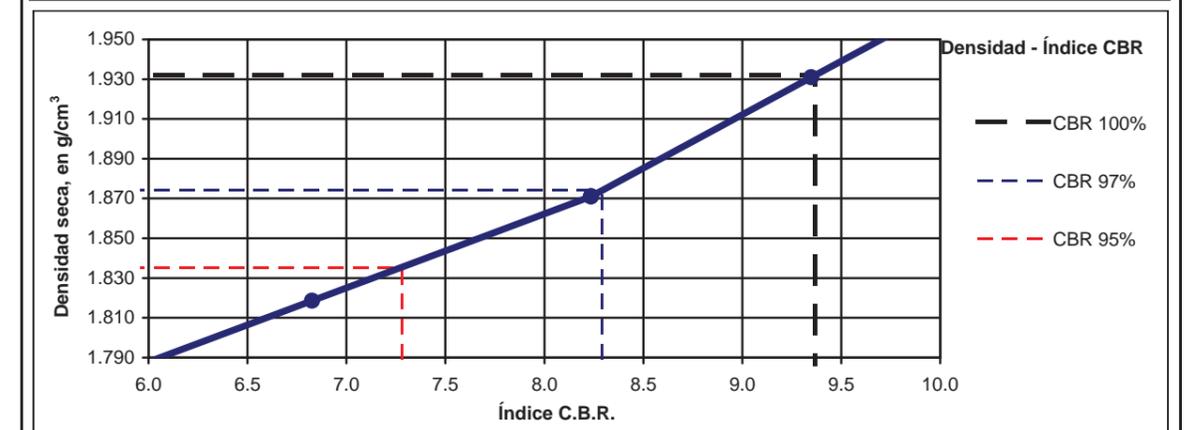
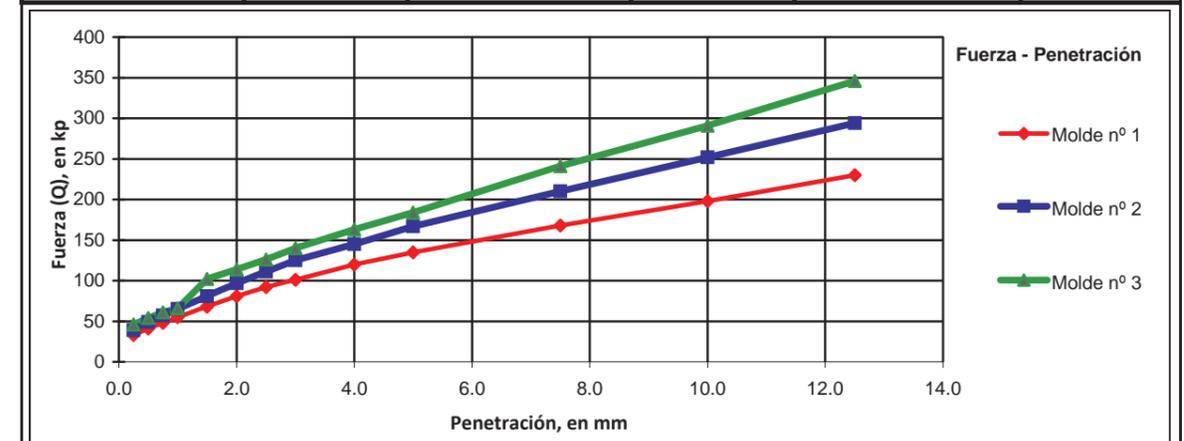
DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	12.8	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.932	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO

	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	12.8	12.8	12.8
Agua absorbida, en %	5.4	4.5	4.5
Hinchamiento, en %	2.22	2.54	3.57
Densidad seca, en g/cm ³	1.819	1.871	1.931
Índice C.B.R.	6.83	8.24	9.35

C.B.R. 95 %	7.28	Índice C.B.R. 97 %	8.29	Índice C.B.R. 100 %	9.37
-------------	------	--------------------	------	---------------------	------



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-5 1.00-1.20 MS-4

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

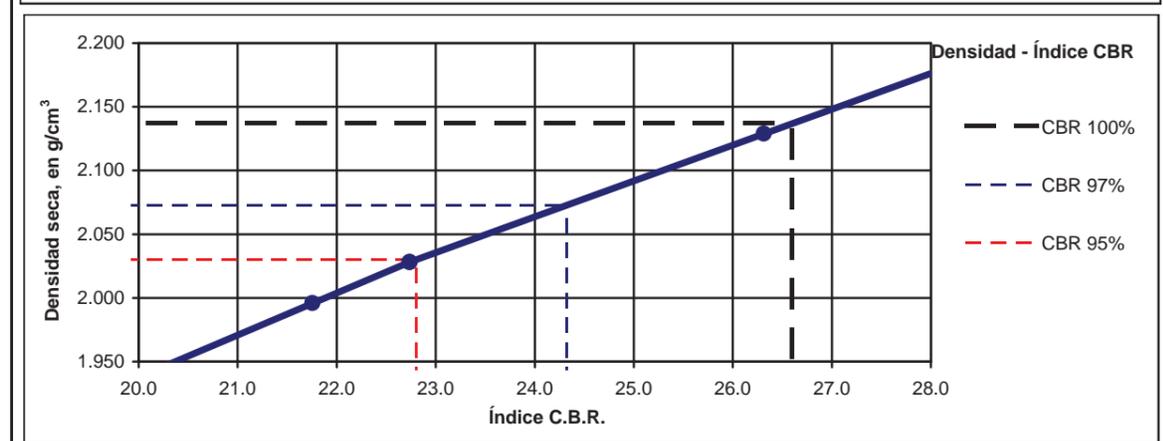
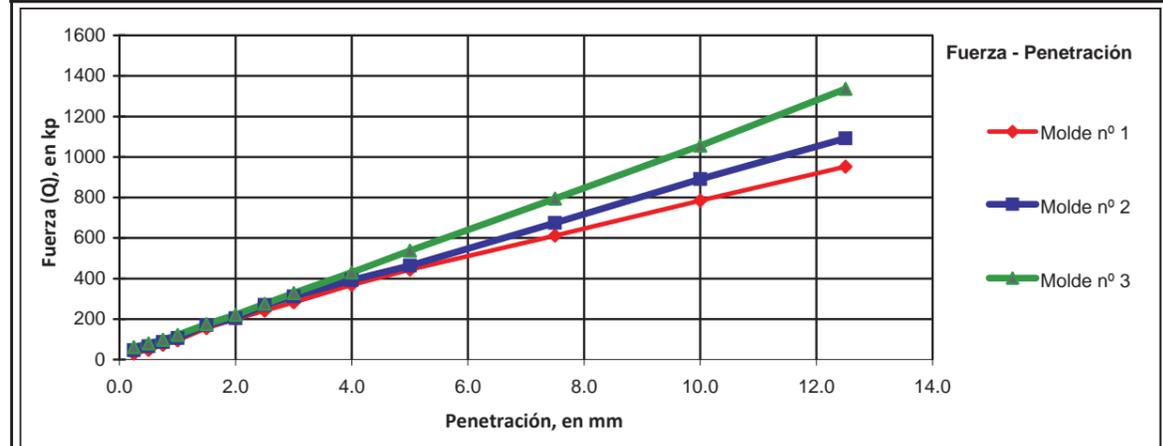
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	8.8	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	2.137	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	8.8	8.8	8.8
Agua absorbida, en %	2.5	2.7	1.5
Hinchamiento, en %	0.43	0.24	0.23
Densidad seca, en g/cm ³	1.996	2.028	2.129
Índice C.B.R.	21.76	22.74	26.31

C.B.R. 95 %	22.80	Índice C.B.R. 97 %	24.32	Índice C.B.R. 100 %	26.60
--------------------	--------------	---------------------------	--------------	----------------------------	--------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-6 1.70-2.00 MS-5

Fecha: 22 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

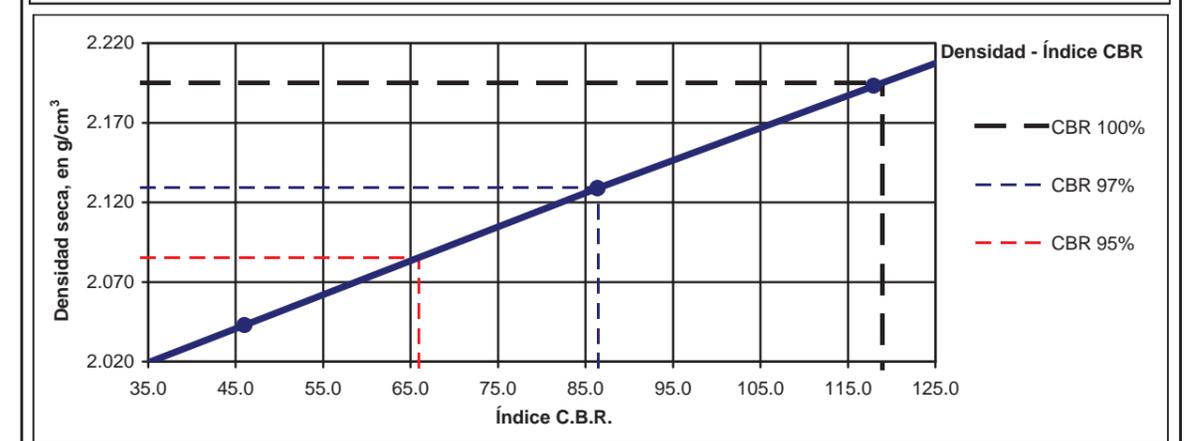
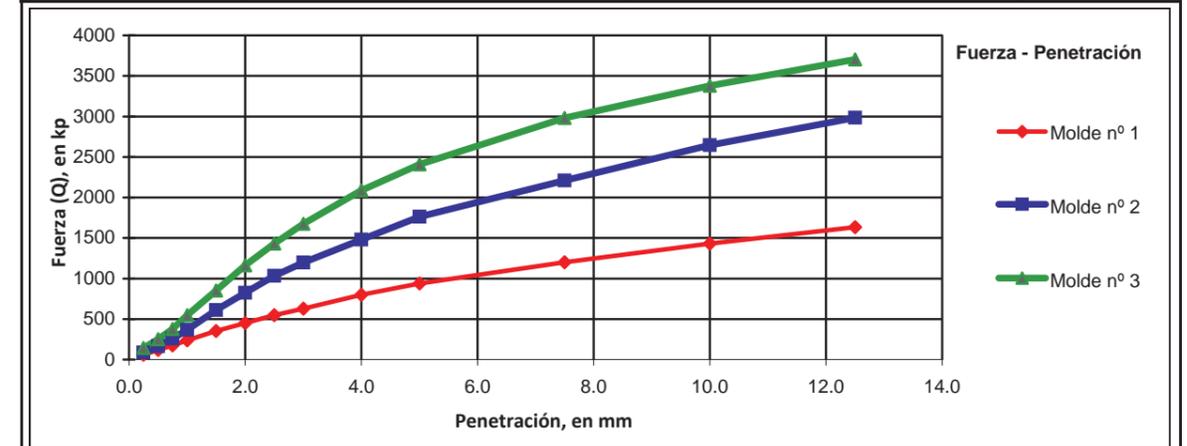
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	7.1	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	2.195	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	7.1	7.1	7.1
Agua absorbida, en %	3.1	2.5	1.6
Hinchamiento, en %	0.04	0.08	0.61
Densidad seca, en g/cm ³	2.043	2.129	2.193
Índice C.B.R.	46.01	86.39	117.94

C.B.R. 95 %	65.89	Índice C.B.R. 97 %	86.48	Índice C.B.R. 100 %	118.88
--------------------	--------------	---------------------------	--------------	----------------------------	---------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-11 2.00-2.10 MS-3

Fecha: 19 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

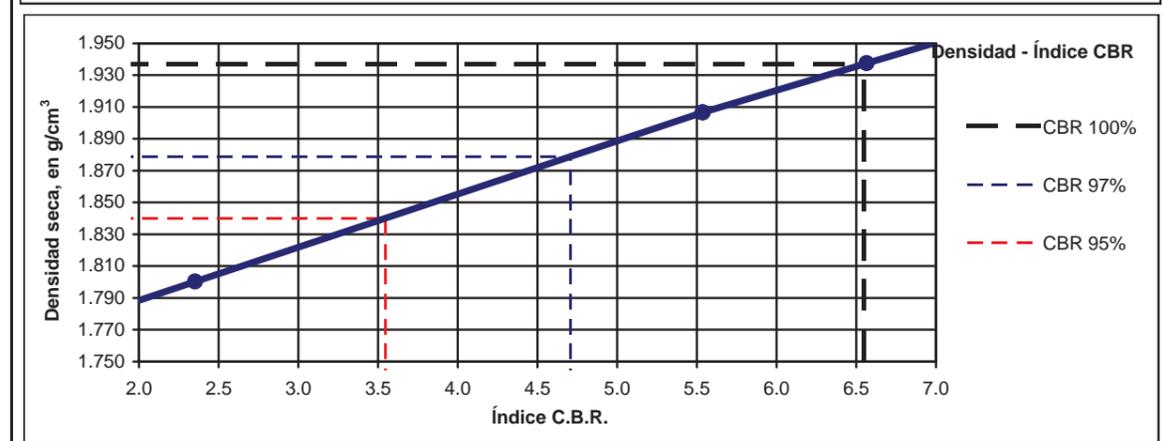
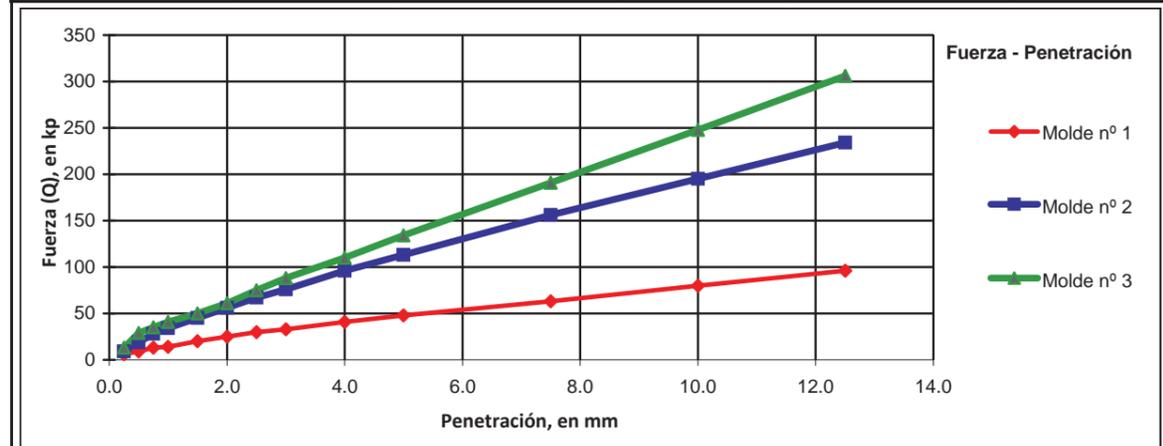
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	12.0	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.937	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	12.0	11.9	11.9
Agua absorbida, en %	7.4	6.1	5.7
Hinchamiento, en %	2.84	2.50	3.43
Densidad seca, en g/cm ³	1.800	1.907	1.937
Índice C.B.R.	2.35	5.54	6.57

C.B.R. 95 %	3.55	Índice C.B.R. 97 %	4.71	Índice C.B.R. 100 %	6.55
--------------------	-------------	---------------------------	-------------	----------------------------	-------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTLO8
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-14 1.50-1.60 MS-4

Fecha: 19 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

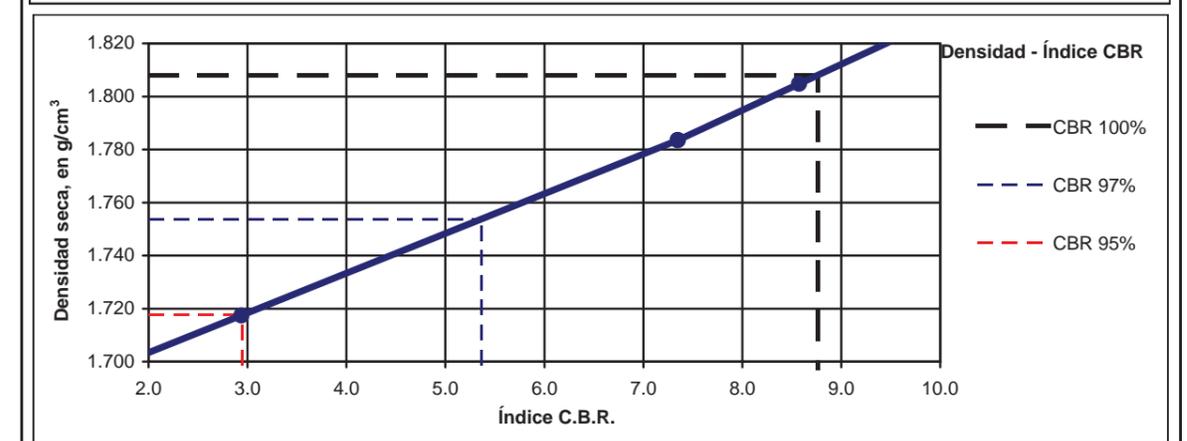
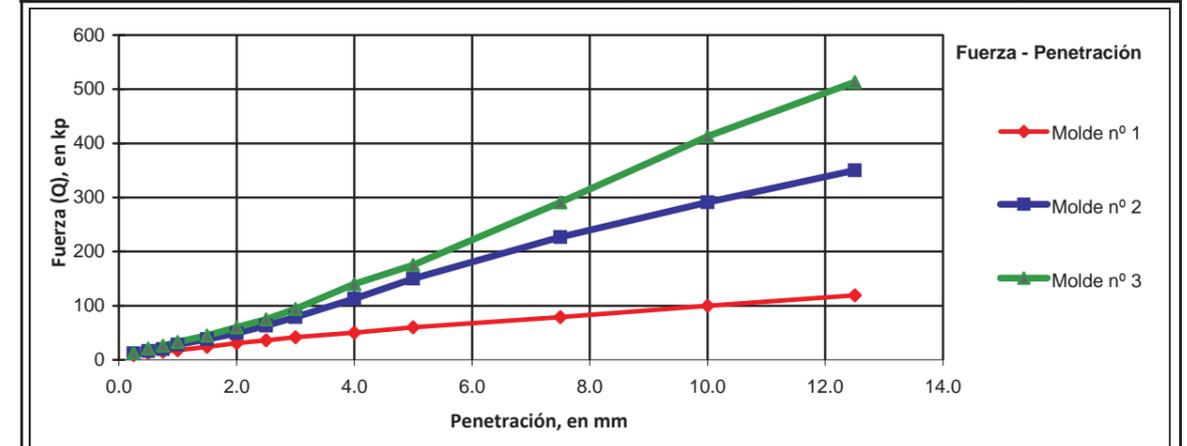
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	15.6	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.808	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	15.6	15.5	15.6
Agua absorbida, en %	7.2	4.0	2.0
Hinchamiento, en %	2.64	2.52	1.72
Densidad seca, en g/cm ³	1.717	1.783	1.805
Índice C.B.R.	2.94	7.35	8.58

C.B.R. 95 %	2.95	Índice C.B.R. 97 %	5.37	Índice C.B.R. 100 %	8.76
--------------------	-------------	---------------------------	-------------	----------------------------	-------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTLO8
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-16 1.50-1.60 MS-6

Fecha: 20 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

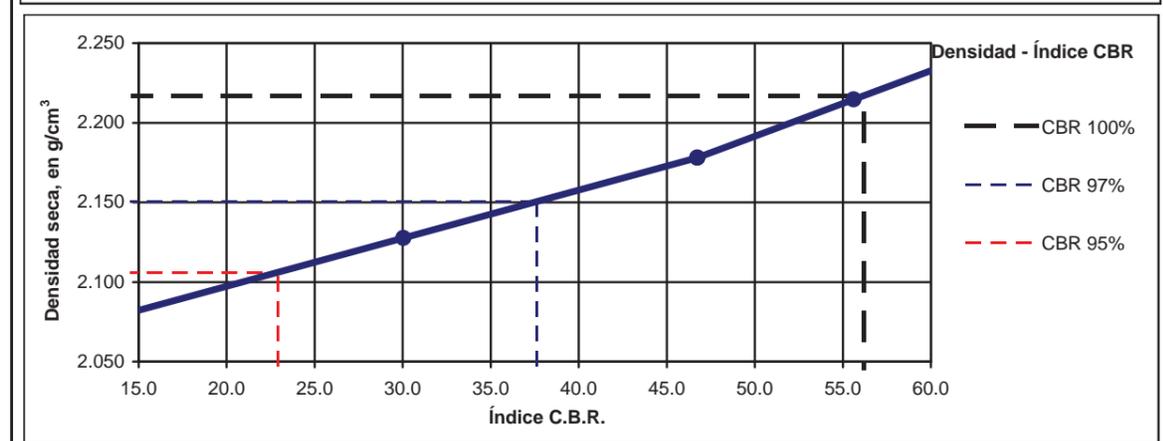
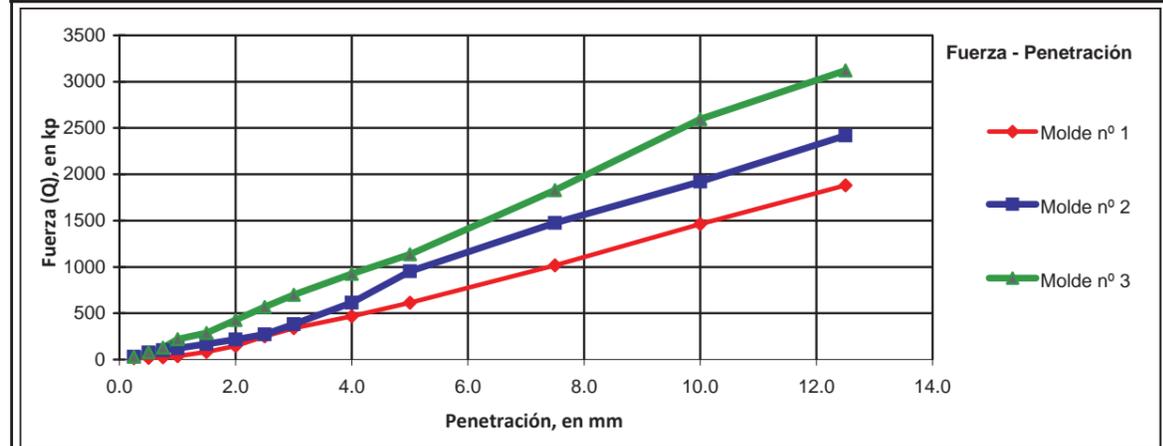
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	6.9	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	2.217	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	7.0	6.9	6.9
Agua absorbida, en %	1.9	1.1	0.7
Hinchamiento, en %	0.01	0.04	0.12
Densidad seca, en g/cm ³	2.128	2.178	2.215
Índice C.B.R.	30.04	46.75	55.62

C.B.R. 95 %	22.92	Índice C.B.R. 97 %	37.60	Índice C.B.R. 100 %	56.19
--------------------	--------------	---------------------------	--------------	----------------------------	--------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-17 1.50-1.60 MS-7

Fecha: 19 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

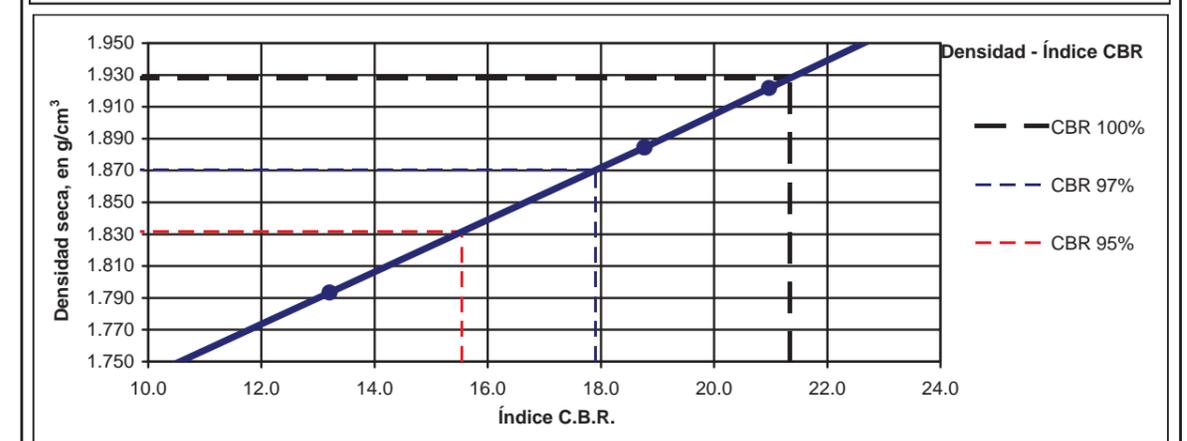
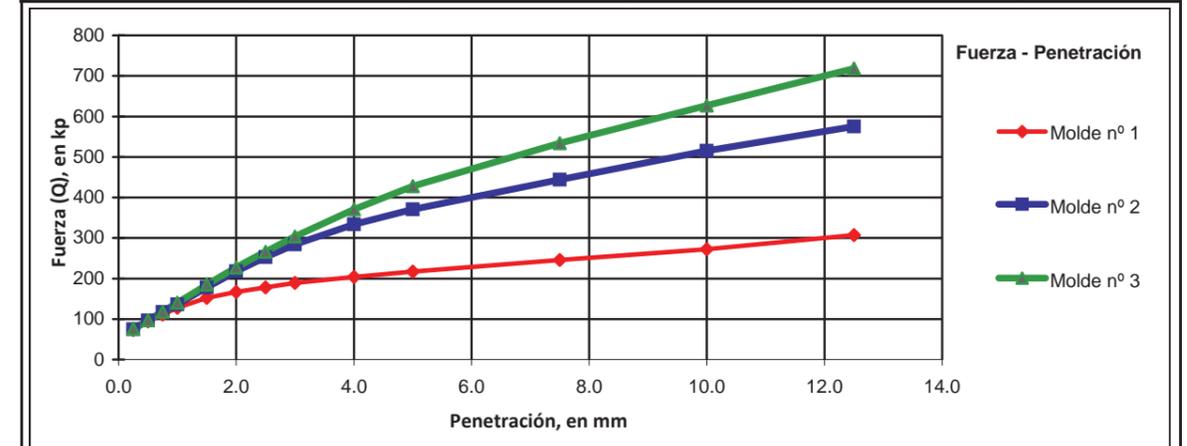
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	12.8	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.928	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	12.8	12.9	12.8
Agua absorbida, en %	5.3	3.3	1.8
Hinchamiento, en %	1.58	1.34	1.00
Densidad seca, en g/cm ³	1.793	1.884	1.922
Índice C.B.R.	13.21	18.77	20.97

C.B.R. 95 %	15.54	Índice C.B.R. 97 %	17.90	Índice C.B.R. 100 %	21.34
--------------------	--------------	---------------------------	--------------	----------------------------	--------------



Observaciones: -
El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.
Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08
Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.
El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: CP-18 1.50-1.60 MS-8

Fecha: 20 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

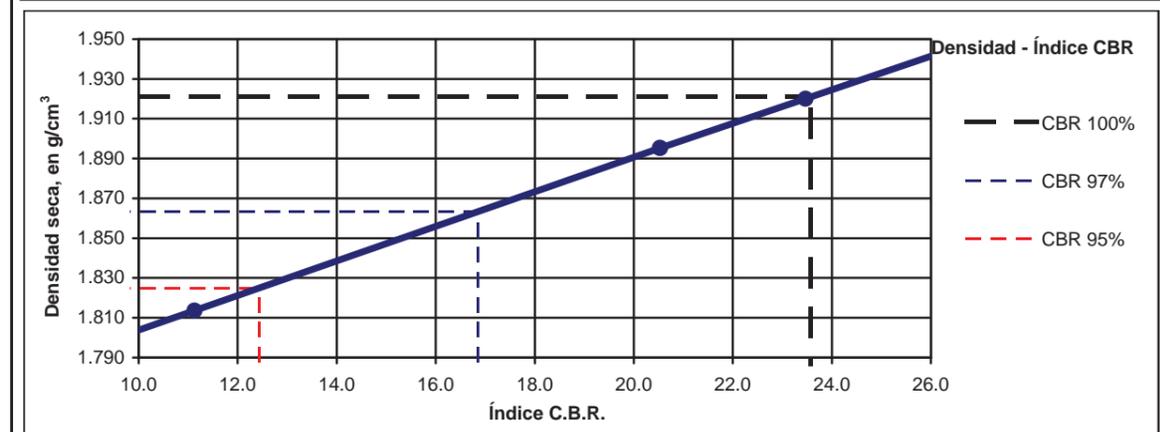
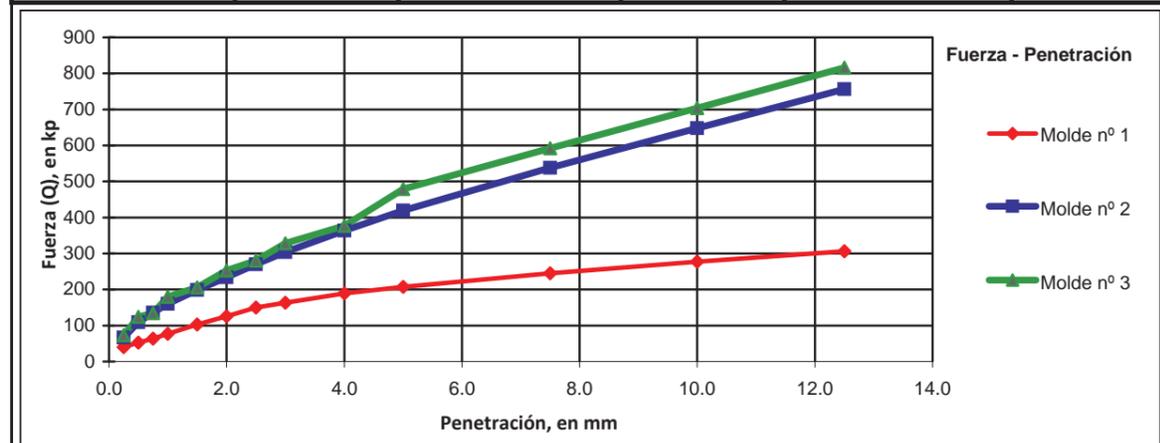
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	12.7	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.921	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	12.7	12.8	12.7
Agua absorbida, en %	5.4	2.8	1.5
Hinchamiento, en %	1.06	1.15	1.40
Densidad seca, en g/cm ³	1.814	1.895	1.920
Índice C.B.R.	11.13	20.53	23.47

C.B.R. 95 %	12.43	Índice C.B.R. 97 %	16.86	Índice C.B.R. 100 %	23.58
--------------------	--------------	---------------------------	--------------	----------------------------	--------------



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de

Muestra: C-8 1.00-1.20 MS-1

Fecha: 20 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

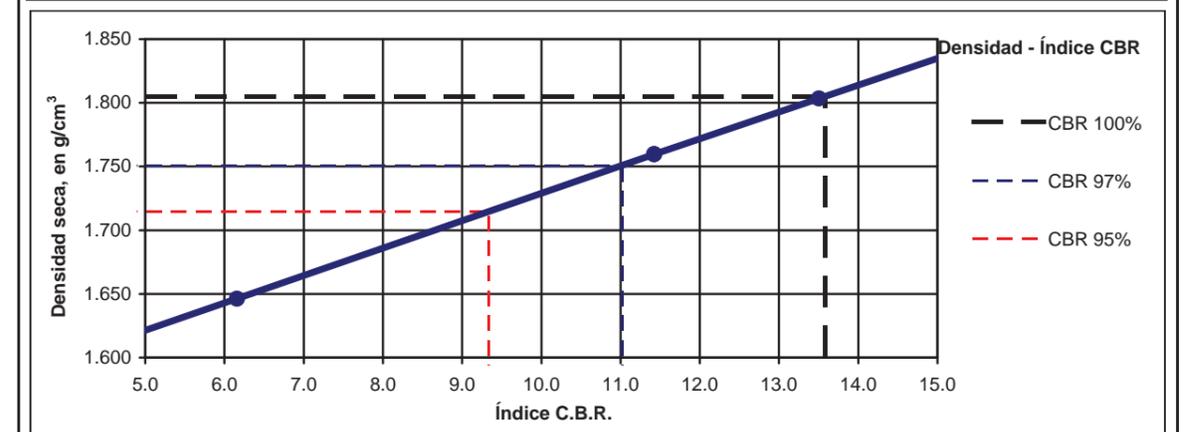
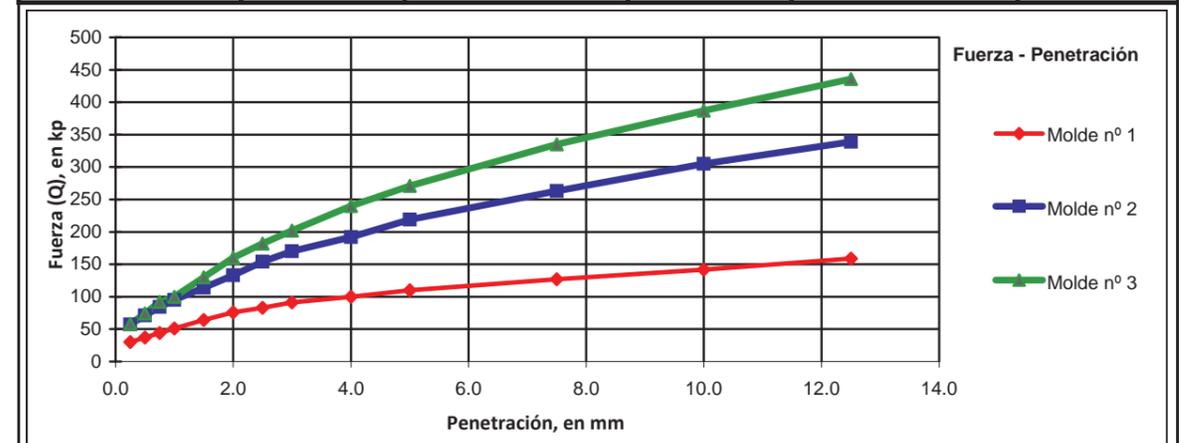
MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO UNE 103502:95

DATOS INICIALES DEL ENSAYO

Muestra	Compactada	Humedad óptima, en %	15.8	Sobrecarga utilizada	4.50 kg
Próctor	Modificado	Densidad máx, en g/cm ³	1.805	Material sustituido	0.00%

RESULTADOS DEL ENSAYO	Molde nº 1	Molde nº 2	Molde nº 3
	15 golpes	30 golpes	60 golpes
Humedad de compactación, en %	15.9	15.8	15.9
Agua absorbida, en %	6.5	3.8	2.2
Hinchamiento, en %	2.06	2.02	1.99
Densidad seca, en g/cm ³	1.646	1.760	1.803
Índice C.B.R.	6.16	11.43	13.50

C.B.R. 95 %	9.34	Índice C.B.R. 97 %	11.02	Índice C.B.R. 100 %	13.58
--------------------	-------------	---------------------------	--------------	----------------------------	--------------



Observaciones: -

El ensayo se realiza a una temperatura ambiente de 20 °C y una humedad relativa del 50 %.

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) Nº 03267GTL08

Formato SCR-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vit

Muestra: C-21 Agua A

Fecha: 20 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

Nº Obra: 2012150

Cliente: TISER, S.L.

Obra: Proyecto de plataforma para la integración del Ferrocarril en la ciudad de Vit

Muestra: C-31 Agua A

Fecha: 20 de junio de 2012



C/ Oporto, nº 11
Polígono Európolis
28232-Las Rozas (Madrid)
Teléfono: 916 375881
www.laboratoriotsm.es

Tecnología del suelo y materiales, S. L.
LABORATORIO GEOTÉCNICO

**Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas.
Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.**

**Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas.
Determinación de la agresividad de las aguas, según la instrucción EHE 2008.**

1. Información general / 2. Información adicional				
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:		
Sondeo	-	Freática		
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:		
1	-	14/06/2012		
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:		
-	-	Agua refrigerada		
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:		
23.0 °C	16:00	14/06/2012		
3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	Resultado	Débil	Medio	Fuerte
APARIENCIA	Turbia			
OLOR (muestra no tratada)	No			
OLOR (muestra tratada)	No			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	6.78	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg ²⁺), en mg/l (UNE 83955:2008)	3.9	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH ₄ ⁺), en mg/l (UNE 83954:2008)	< 1.0	15 - 30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO ₄ ²⁻), en mg/l (UNE 83956:2008)	114	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO ₂), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	14.1	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	565	150 - 75	75 - 50	< 50
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)				
*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.				
5. Evaluación				
Evaluación	No Agresiva	Débil	Medio	Fuerte
Agresividad del agua	X			
**Marcar el que proceda				

1. Información general / 2. Información adicional				
Tipo de agua:	Profundidad muestreo:	Descripción del agua:		
Sondeo	-	Freática		
Puntos de recogida:	Hora recogida:	Día de recogida de la muestra:		
1	-	14/06/2012		
Temperatura del agua en la recogida:	Nivel de agua freática:	Condiciones de envío:		
-	-	Agua refrigerada		
Temperatura del agua en la recepción:	Hora recepción:	Día de recepción en laboratorio*:		
23.0 °C	16:00	14/06/2012		
3. Análisis del agua		4. Grado de agresividad**		
Parámetro	Resultado	Débil	Medio	Fuerte
APARIENCIA	Turbia			
OLOR (muestra no tratada)	No			
OLOR (muestra tratada)	No			
VALOR DEL pH*(UNE 83952:2008)	6.79	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	< 4.5
MAGNESIO (Mg ²⁺), en mg/l (UNE 83955:2008)	11.7	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
AMONIO (NH ₄ ⁺), en mg/l (UNE 83954:2008)	< 1.0	15 - 30	30 - 60	> 60
SULFATO (SO ₄ ²⁻), en mg/l (UNE 83956:2008)	96	200 - 600	600 - 3000	> 3000
DIÓXIDO LIBRE (CO ₂), en mg/l* (UNE-EN 13577:2008)	13.2	15 - 40	40 - 100	> 100
RESIDUO SECO, en mg/l (UNE 83957:2008)	475	150 - 75	75 - 50	< 50
La evaluación del agua se basará en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si este valor representa sólo uno de los parámetros. Cuando dos o más valores estén por encima del cuantil superior de una categoría particular o en el cuantil inferior en el caso del pH, el agua se asignará al nivel más elevado (excepto en el agua de mar o de lluvia)				
*Estos ensayos se realizan el día de recepción de la muestra. **Tabla 8.2.3.b Clasificación de la agresividad química.				
5. Evaluación				
Evaluación	No Agresiva	Débil	Medio	Fuerte
Agresividad del agua	X			
**Marcar el que proceda				

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

Observaciones: -

Ensayo Acreditado por la Comunidad de Madrid en el Área de Geotecnia (GTL) N° 03267GTL08

Formato ACA-02/02

Los resultados contenidos en el presente informe sólo afectan al material sometido a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.