

**ANEXO 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. ESTABILIDAD  
DE LOS DIQUES**

---



## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2. APÉNDICE.....</b>	<b>3</b>

## 1. ANTECEDENTES

La Junta de Andalucía a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Málaga y de conformidad con lo establecido en el apartado 1 del anexo I del Real 640/2020 de 7 de julio de 2020 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, solicita al Instituto Geológico y Minero de España la emisión de un informe vinculante para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada así como las consideraciones que se estimen oportunas en función de sus atribuciones o competencias.

Con esta premisa y atendiendo a los puntos b y c del apartado 1 del Anexo I del citado Real Decreto se emite un informe en relación con lo solicitado en el oficio de fecha 17 de mayo de 2023 de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Delegación Territorial de Almería, con la documentación remitida por el peticionario de la autorización.

Dicho informe recoge lo siguiente sobre el Anexo 2.1. Geología y Geotecnia. Estabilidad de los diques:

*“- Manantiales, y cursos de agua: En las proximidades se encuentran una serie de arroyos y ramblas estacionales. En el extremo este de la zona de estudio, se localiza la rambla Juan Gómez. Debido a la mínima diferencia de cota entre la rambla y la zona de estudio en su margen colindante, puede existir riesgo de que se produzcan inundaciones puntuales en periodos de precipitaciones torrenciales. También se han identificado una serie de vaguadas tanto en el extremo sur como en el oeste, que pueden contener agua de forma puntual.*

*- Permeabilidad del terreno: Contrastando la bibliografía de referencia, los materiales presentes en la zona de estudio, filitas y pizarras con niveles de cuarcita intercalados, tienen una permeabilidad generalizada clasificada como muy baja, con un valor de  $k= 10^{-6}$ - $10^{-11}$  m/s. Los resultados de los ensayos de Lugeon realizados sobre el terreno natural clasifican la roca como muy baja, con un valor de  $k= 10^{-7}$  y  $10^{-8}$  m/s.*

*- Nivel piezométrico: Durante la investigación de campo, el 12 y 13 de julio del 2021, no se detectó nivel piezométrico-freático. De forma puntual, las precipitaciones y escorrentía superficial pueden provocar que el agua se acumule en hondonadas, dando lugar a charcos poco profundos (5-10 cm). En base a las observaciones y consultas en la hidrográfica nacional, no se espera la presencia de nivel piezométrico en la zona de estudio.”*

## 2. APÉNDICE

Para dar respuesta y completar lo mencionado, se elabora el Estudio Geotécnico para el Proyecto de depósito controlado de residuos no peligrosos en Fines, Almería, redactado el 30 de septiembre de 2021, que se anexa a continuación como apéndice.

En este documento se determina que en la zona de estudio no se han detectado rellenos previos, aunque se proyecta alcanzar hasta 40 metros de altura con depósitos de residuos no peligrosos, configurando taludes estables con pendientes 3H:2V y bermas de 5 metros cada 5 de altura. El terreno natural presenta buenas condiciones de resistencia y deformabilidad, con valores de carga admisible superiores a 11 kp/cm<sup>2</sup> para los rellenos y de 3 kp/cm<sup>2</sup> para elementos empotrados en el terreno. Los asientos

esperables oscilan entre el 2 y el 5% de la altura máxima, lo que supone entre 0,7 y 1,0 m para el terraplén proyectado, mientras que la agresividad del suelo frente al hormigón se considera nula, aunque podrían existir zonas con sulfatos localizados.

Además, no se ha detectado nivel freático hasta más de 50 m de profundidad y la baja permeabilidad del terreno hace improbable la contaminación de acuíferos. Sin embargo, existe riesgo de que los lixiviados superficiales alcancen la rambla próxima, por lo que se recomienda instalar piezómetros de control y, en caso de detectarse contaminantes, ejecutar una zanja filtrante interceptora al pie del terraplén.

Por último, el terreno natural se clasifica como *Tolerable* y puede emplearse en viales y plataformas, siempre que no se trate de zonas inundables. Los movimientos de tierras deberán seguir las normas NTE-ADV y NTE-ADZ. Asimismo, se aconseja cubrir los espaldones para sellar restos antrópicos y sanear el relleno eliminando posibles contaminantes. La revegetación de taludes resulta fundamental, ya que reduce la erosión, mejora el drenaje y aumenta la resistencia del suelo; se recomiendan especies de raíces profundas y con alta transpiración. Finalmente, se recomienda construir cunetas revestidas de hormigón en la coronación de los taludes para canalizar y evacuar adecuadamente las aguas de escorrentía.

Almería, agosto de 2025

Estudio Geotécnico para el Proyecto de depósito controlado de residuos no peligrosos en Fines, Almería

**EFIENERGÍA, S.L.**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE  
DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO  
PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA**



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS – CONSULTORÍA GEOLÓGICA – CIMENTACIONES ESPECIALES Y PERFORACIONES



**Expediente: 21-083**

**Fecha: 30/09/21**

## ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
01.- <u>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</u> .....	1
02.- <u>CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO</u> .....	5
03.- <u>INVESTIGACIÓN REALIZADA</u> .....	14
04.- <u>MODELO GEOTÉCNICO</u> .....	20
05.- <u>CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DETECTADOS</u> .....	23
06.- <u>CLASIFICACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO</u> .....	28
07.- <u>ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES</u> .....	33
08.- <u>ANÁLISIS DEFORMACIONAL</u> .....	37
09.- <u>CARGA DE HUNDIMIENTO PARA TERRAPLENES</u> .....	40
10.- <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	42

## LÁMINAS

**LÁMINA 1.- Localización de la zona de estudio.**

**LÁMINA 2.- Planta de situación de prospecciones.**

**LÁMINA 3.- Perfil geológico-geotécnico. Sección ST-3.**

**LÁMINA 4.- Marco geológico.**

## ANEJOS

**ANEJO I.- Actas de sondeos a rotación.**

**ANEJO II.- Actas de calicatas.**

**ANEJO III.- Actas de penetrómetros.**

**ANEJO IV.- Actas de ensayos de permeabilidad Lugeon.**

**ANEJO V.- Actas de ensayos de laboratorio.**

**ANEJO VI.- Registro fotográfico de los trabajos realizados.**

## 1.-INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se presenta este documento como el ESTUDIO GEOTÉCNICO con expediente 21-083 realizado para el proyecto de depósito controlado de residuos no peligrosos en la Rambla Juan Gómez, Polígono 3, parcelas 2 y 3, en Fines, Almería.

El estudio se realiza según las especificaciones contenidas en la oferta de TRANSFORMACIONES DEL ALTO ALMANZORA, S.L, para el solicitante EFIENERGÍA, S.L.

El objetivo del estudio consiste en establecer las características geológicas y geotécnicas del terreno, a partir de los datos obtenidos en los ensayos de campo y laboratorio, con ayuda de las observaciones realizadas y la experiencia contrastada, para poder aportar un óptimo y seguro dimensionado de los taludes finales del vertedero, así como los resultados de contaminación de suelos obtenidos y las recomendaciones necesarias. Los aspectos que se consideran en el estudio son los siguientes:

- Caracterización geotécnica del terreno.
- Condicionantes geotécnicos existentes.
- Sismicidad, excavabilidad y permeabilidad.
- Aprovechamiento de materiales según PG-3.
- Condiciones de compactación de rellenos.
- Análisis de estabilidad de taludes.
- Análisis deformacional.
- Nivel freático, análisis químicos y contaminación.

La campaña geotécnica se ha ido particularizando en función de los resultados obtenidos en los reconocimientos previos, de forma que todos los trabajos realizados ofrecen datos relevantes para el objetivo del estudio; algunas zonas se han considerado inaccesibles debido a las pendientes existentes en las laderas de los relieves montañosos.

- **Datos del cliente:** Efienergía S.L. Carretera Cardona, 62, 08242 Barcelona.
- **Descripción del proyecto:** Depósito controlado de residuos no peligrosos.

A continuación se presentan los planos facilitados por el peticionario de la actuación que se proyecta:

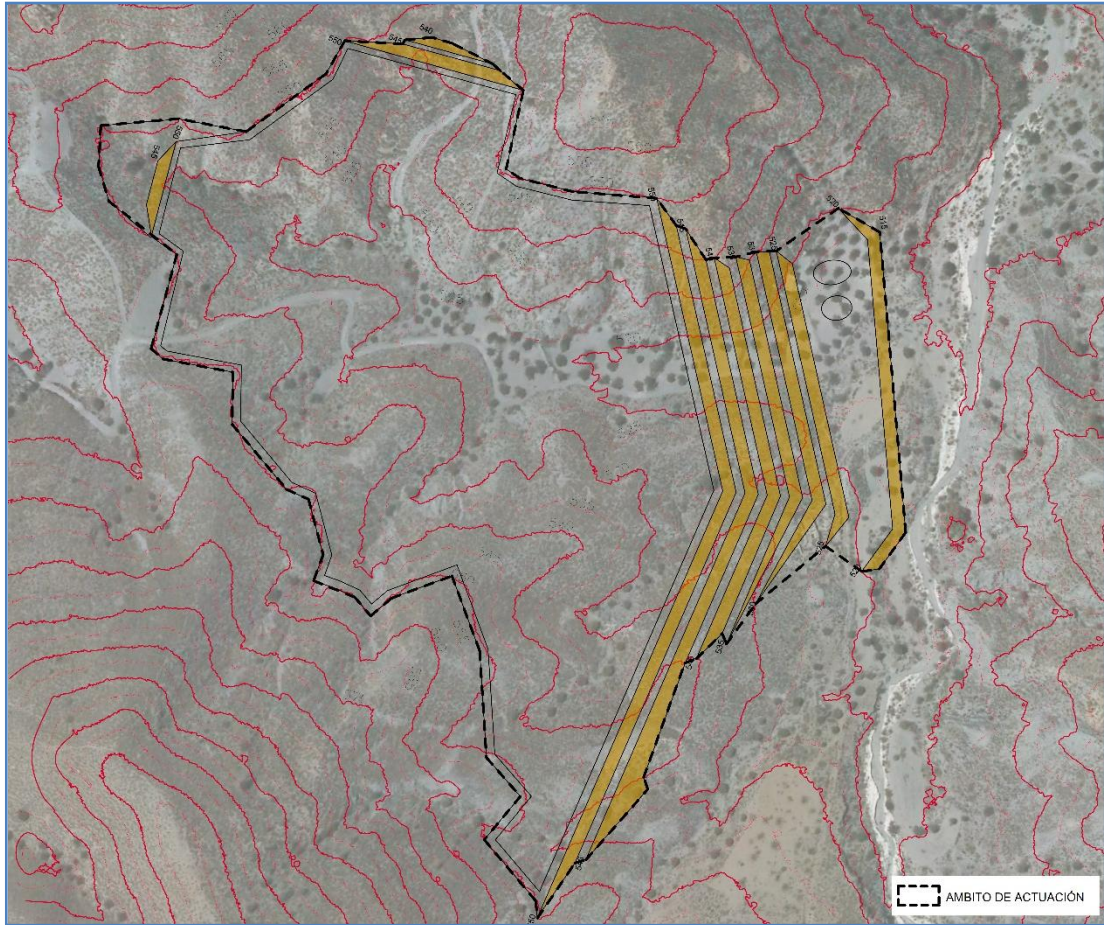


Imagen Nº 1.- Plano topográfico de la zona de actuación sobre imagen aérea.

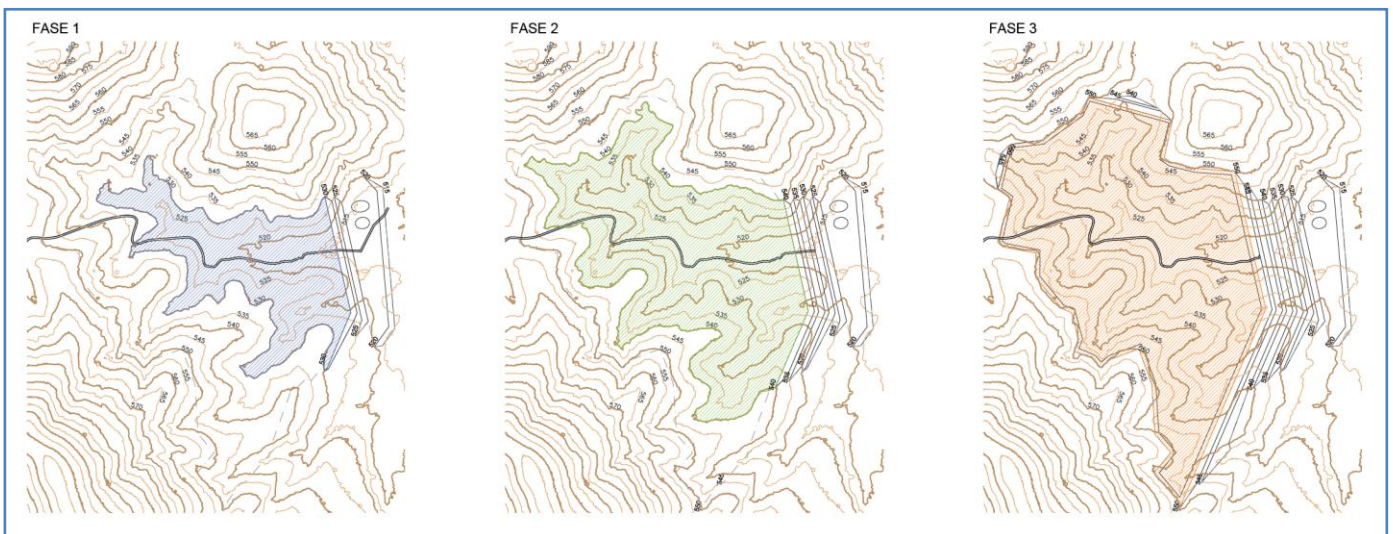


Imagen Nº 2.- Fases de la construcción del vertedero.

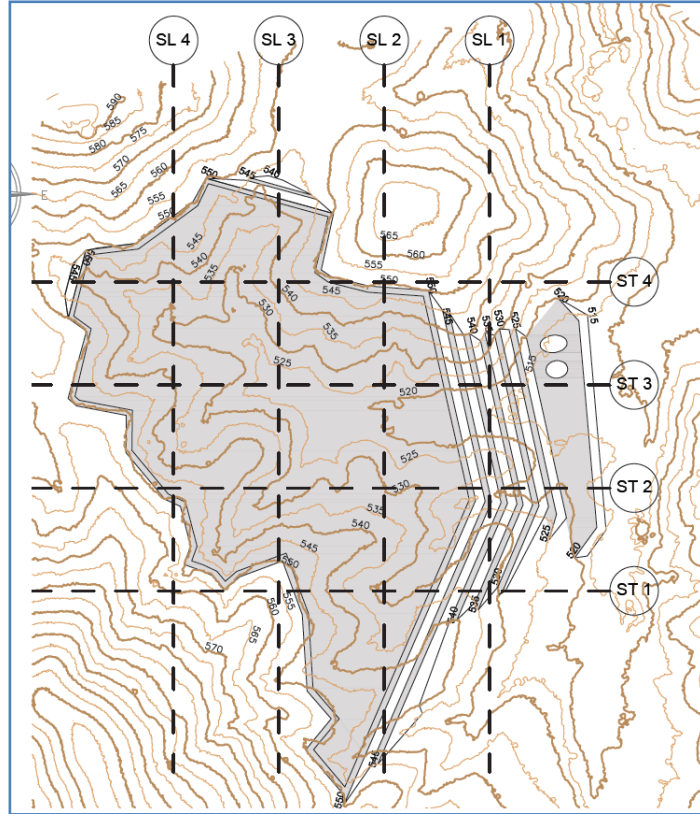


Imagen Nº 3.- Planta con las secciones constructivas de proyecto.

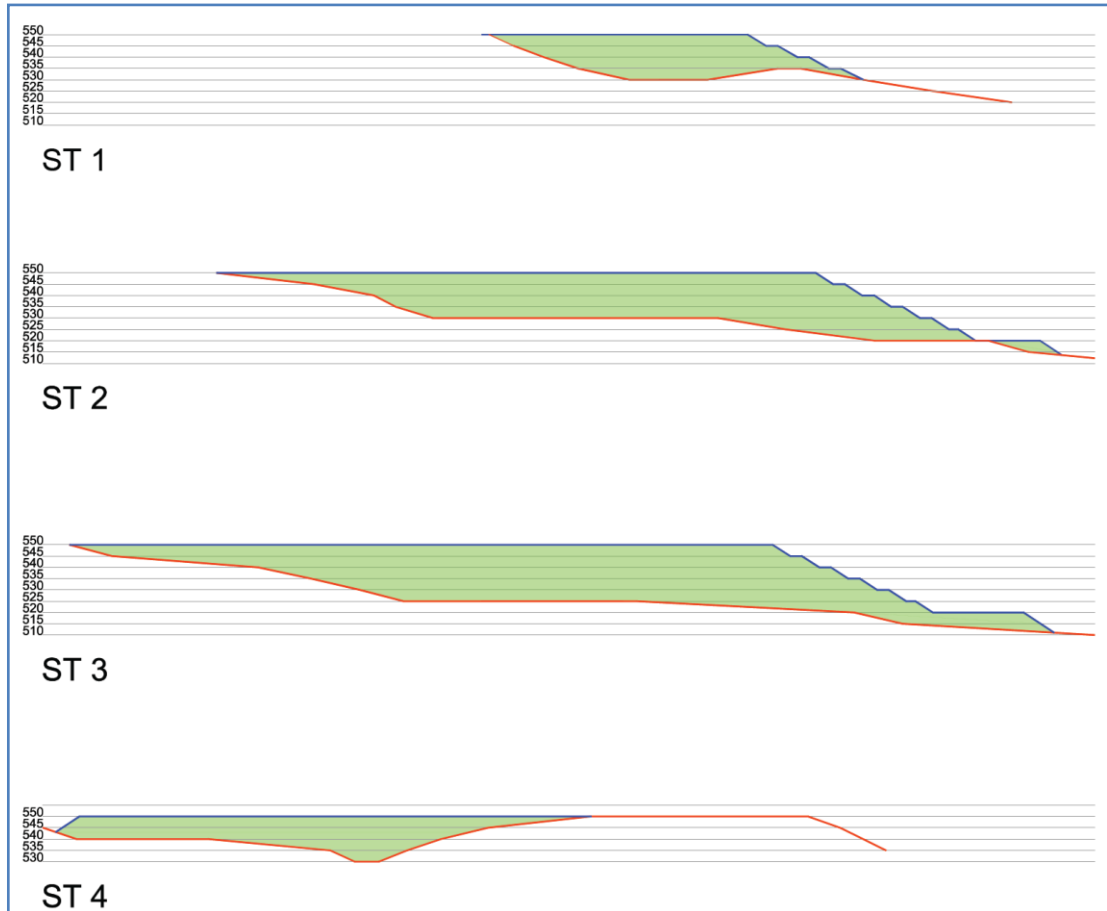


Imagen Nº 4.- Secciones transversales.

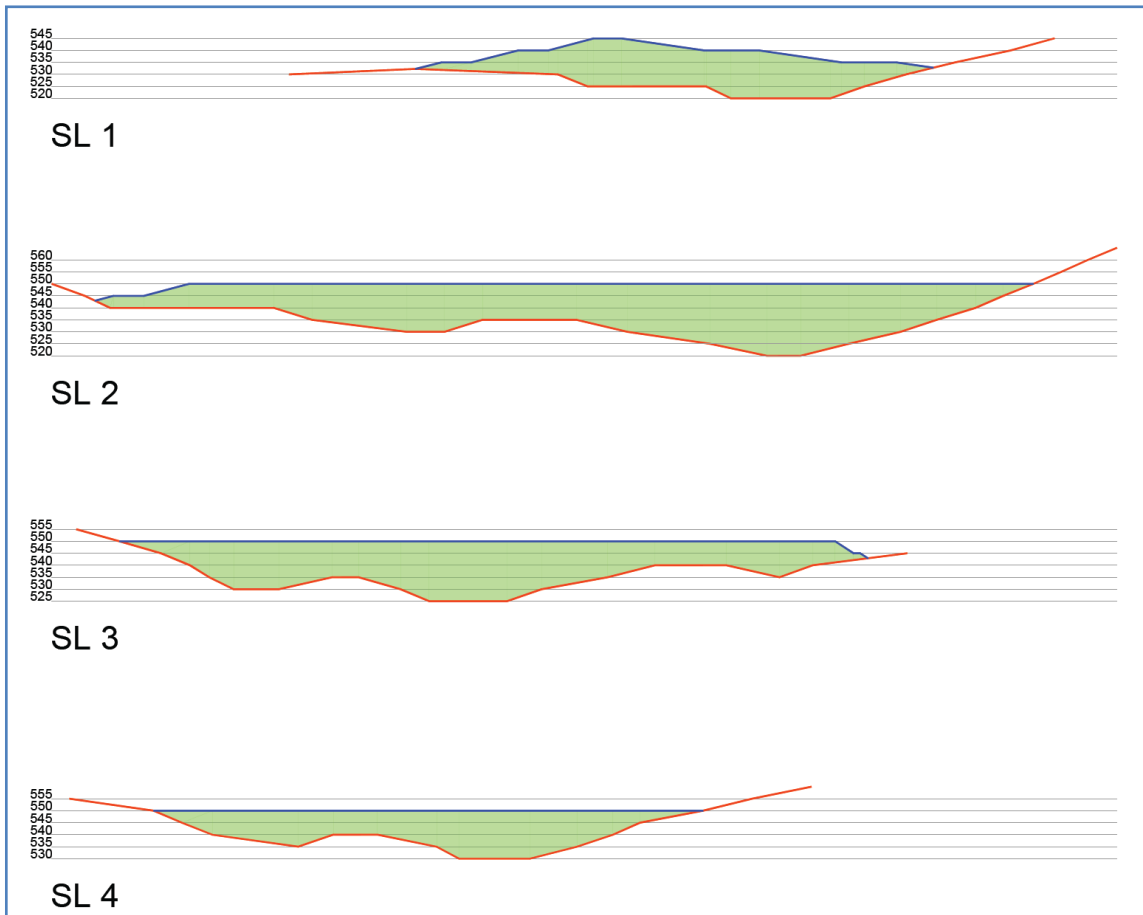


Imagen Nº 5.- Secciones longitudinales de proyecto.



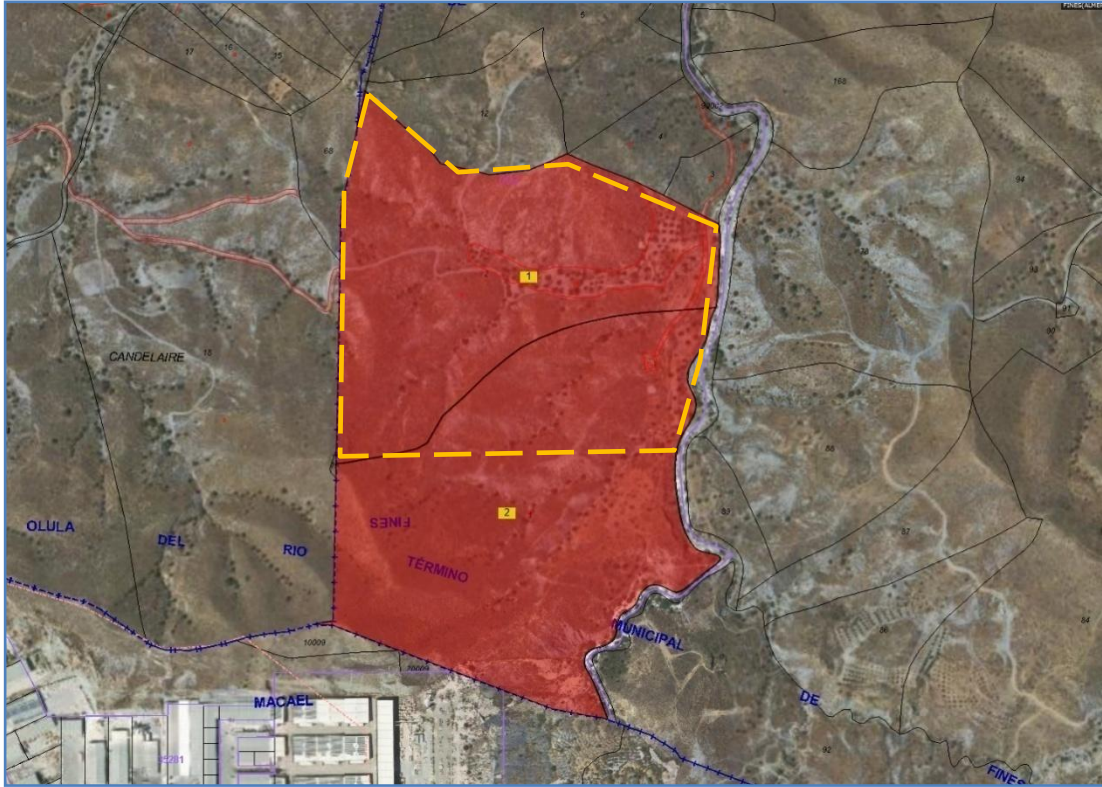


Imagen Nº 8.- Catastro con imagen aérea.



Imagen Nº 9.- Imagen aérea en detalle de la zona de actuación.

- **Condiciones del entorno:** La amplia zona de estudio se localiza tanto en zonas de monte y colinas, como en vaguadas y campos de cultivo. En su margen Este limita con la rambla de Juan Gómez, mientras que al sur lo hace con otras vaguadas y el Cerro de la Candelaire, y al norte y oeste se encuentra limitado por otras parcelas.



Imagen Nº 10.-Vista aérea del emplazamiento del vertedero; imagen de dron.



Imagen Nº 11.-Vista de talud en el extremo sur, limitando con una vaguada.

Por la zona central de la zona estudiada y desde el oeste, transcurre un carril que une con el polígono Rubira Sola de Macael y con el río Almanzora por el norte. Este vial da acceso a una vivienda inhabitada desde hace unos años. Se han identificado pendientes tanto pronunciadas como de escasa inclinación, debido a la orografía heterogénea de esta zona y la erosión de las ramblas y vaguadas cuando suceden episodios de precipitaciones torrenciales.



Imagen Nº 12.-Vista aérea desde el límite Este; imagen de dron.



Imagen Nº 13.-Vista desde campos cultivados en la zona de estudio.

La pendiente es variable, teniendo sectores con pendientes muy pronunciadas debido al vertido de residuos y al efecto de las corrientes de agua de escorrentía en episodios de precipitaciones. Actualmente, solo se puede acceder con maquinaria especializada a algunos sectores del vertedero debido a la acumulación de residuos, condicionado por el tamaño de los bloques y las elevadas pendientes.



Imagen Nº 14.-Camino que sube a la colina en el extremo oeste.



Imagen Nº 15.-Talud situado en uno de los márgenes del vial de acceso.



Imagen Nº 16.-Afloramiento de caliza arrecifal al noroeste de la zona de estudio.



Imagen Nº 17.-Afloramiento de filitas pizarrosas. En recuadro, detalle de la roca.

Hemos analizado las imágenes aéreas históricas disponibles a objeto de detectar la modificación de la topografía del vertedero. En la primera de ellas (1973/86) se observan ya los cultivos y la vivienda, pero apenas el carril existente. En el periodo 1997/2003 ya si se identifica el carril que concluye en la rambla y en la propia edificación. Los cambios posteriores, desde 2006 a 2019, han sido principalmente a nivel de densidad de vegetación y nuevos cultivos realizados en los alrededores. No se observan movimientos de laderas ni inestabilidad de taludes más allá de la propia erosión que realiza la rambla Juan Gómez durante episodios de precipitaciones torrenciales.

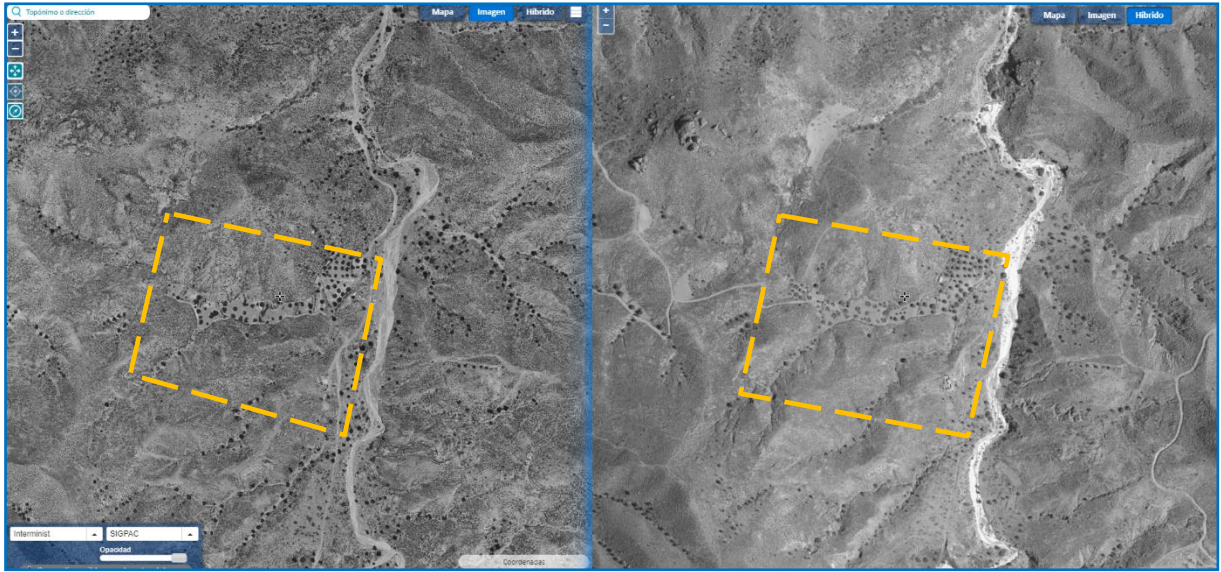


Imagen Nº 18.-Fotos áreas históricas. Año: 1973/86-1997/2003. Fuente: IGN.

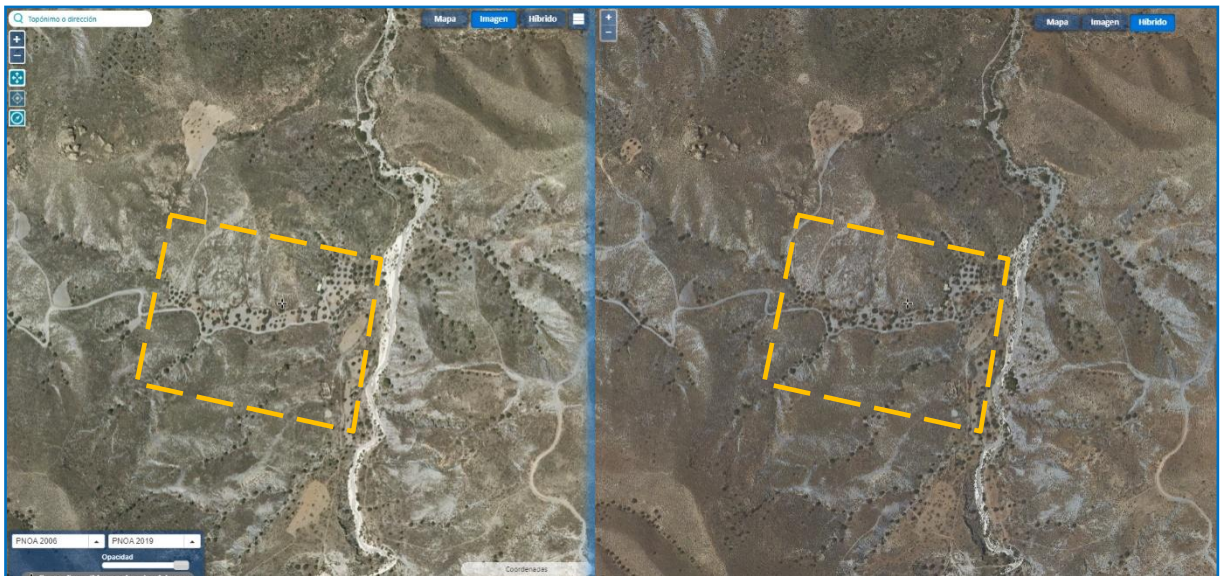


Imagen Nº 19.-Fotos áreas históricas. Año: 2006-2019. Fuente: IGN.

### ■ **Características hidrológicas:**

- **Manantiales, y cursos de agua:** En las proximidades se encuentran una serie de arroyos y ramblas estacionales. En el extremo este de la zona de estudio, se localiza la rambla Juan Gómez. Debido a la mínima diferencia de cota entre la rambla y la zona de estudio en su margen colindante, puede existir riesgo de que se produzcan inundaciones puntuales en periodos de precipitaciones torrenciales. También se han identificado una serie de vaguadas tanto en el extremo sur como en el oeste, que pueden contener agua de forma puntual.

- **Permeabilidad del terreno:** Contrastando la bibliografía de referencia, los materiales presentes en la zona de estudio, filitas y pizarras con niveles de cuarcita intercalados, tienen una permeabilidad generalizada clasificada como muy baja, con un valor de  $k=10^{-6}-10^{-11}$  m/s. Los resultados de los ensayos de Lugeon realizados sobre el terreno natural clasifican la roca como muy baja, con un valor de  $k=10^{-7}$  y  $10^{-8}$  m/s.



		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		METADETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN	IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
		EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB
	CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES					

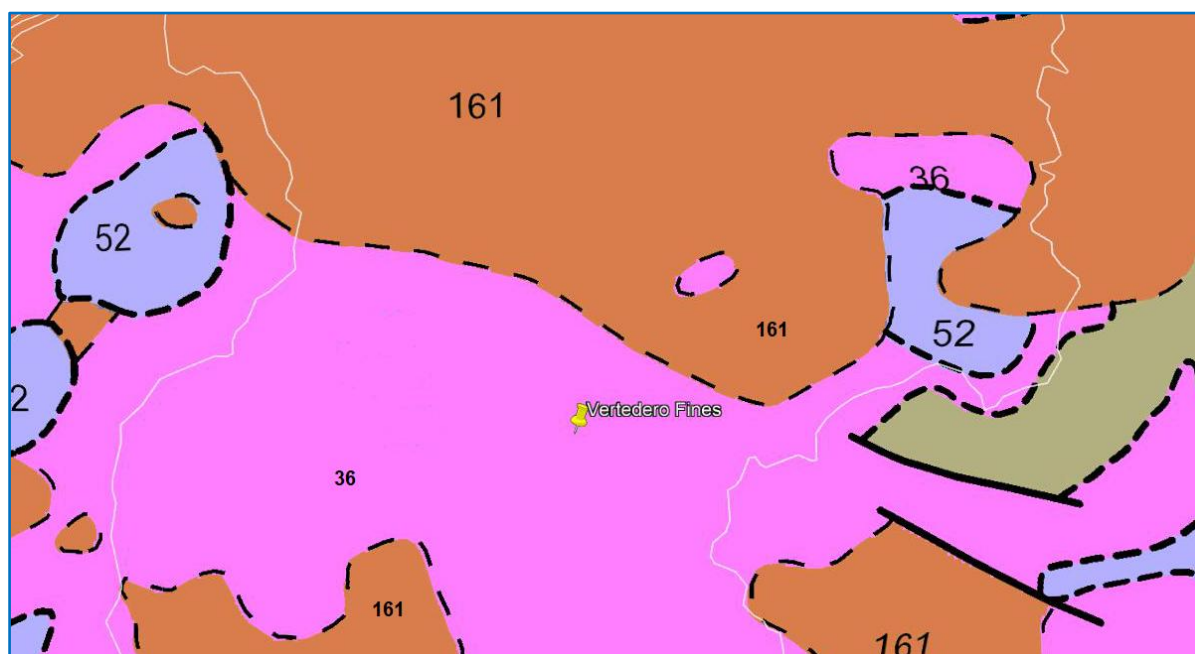
Imagen N° 20.-Permeabilidad, escala 1:200.000. IGME.

- **Nivel piezométrico:** Durante la investigación de campo, el 12 y 13 de julio del 2021, no se detectó nivel piezométrico-freático. De forma puntual, las precipitaciones y escorrentía superficial pueden provocar que el agua se acumule en hondonadas, dando lugar a charcos poco profundos (5-10 cm). En base a las observaciones y consultas en la hidrográfica nacional, no se espera la presencia de nivel piezométrico en la zona de estudio.

■ **Geología:**

La zona de estudio se localiza principalmente sobre rocas filíticas y pizarrosas con cuarcitas pertenecientes a la Unidad Partalao, comprendida dentro del Complejo Alpujárride. También afloran, de forma puntual y con un espesor muy reducido, calizas y calizas fosilíferas, pertenecientes a la misma unidad y que se pueden localizar coronando las elevaciones al noroeste de la zona estudiada, fuera del perímetro del ámbito de actuación. También, fuera del sector estudiado, se han identificado conglomerados rojos recientes que se interpretan como abanicos aluviales con edad Miocena, más concretamente Tortoniense.

**-Filitas y filitas pizarrosas con cuarcitas:** Formación compuesta por filitas y filitas pizarrosas con niveles de cuarcitas que se distribuyen de forma irregular. También se identifican esquistos y esquistos filitosos, que se concentran en el extremo noroeste. Superficialmente, la roca se puede presentar ligeramente alterada, principalmente las más filitosas. Aflora en la totalidad de la zona de estudio y en las ramblas aledañas. En la zona más próxima a la rambla, se pueden identificar depósitos fluviales compuestos por gravas, arenas, bolos y bloques de naturaleza cuarcítica y esquistosa en su mayoría. Las filitas y pizarras suelen aparecer de color violáceo y azulado, pudiendo hallarse también de colores grisáceos, verdosos y rojizos. La edad de esta formación es Permo-Triásica.



- 36** Filitas, pizarras y cuarcitas. Localmente calcoesquistos. Metamorfismo de grado bajo.
- 161** Conglomerados rojos. Abanicos aluviales.

Imagen Nº 21.-Geología del Geode, a escala 1:50.000. IGME.

### 3.- INVESTIGACIÓN REALIZADA

Para alcanzar los objetivos previstos se han realizado las siguientes actividades:

- Recopilación y análisis de información preexistente. Específicamente se ha consultado la el GEODE a escala 1:50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, así como la tipología y métodos constructivos de aplicación usual en la zona.
- Reconocimiento geológico y geotécnico de los materiales que afloran en los alrededores, a partir de Estudios Geotécnicos realizados en las inmediaciones.
- Ejecución de **4 sondeos** con recuperación de testigo y toma de muestras del terreno para análisis de laboratorio. Realización de 18 ensayos SPT.

La maquinaria empleada ha sido Tecoinsa TP-30 montada sobre Land Rover Defender con marcado CE.

TABLA 1. Sondeos realizados	
Sondeo	Profundidad
S-1	15,05 m
S-2	15,23 m
S-3	15,05 m
S-4	15,12 m

El registro de los sondeos se presenta en el Anejo correspondiente.

TABLA 2. Muestreo MI - SPT - TP					
Sondeo	Tipo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	Golpeo	N <sub>30</sub>
S-1	SPT	2,40-3,00	II	19-20-29-34	49
	SPT	5,00-5,60	II	12-23-30-42	53
	SPT	8,00-8,50	II	28-32-40-50 R/5	72
	SPT	15,00-15,05	II	50 R/3	R
S-2	SPT	3,20-3,80	I	4-5-15-22	20
	SPT	6,30-6,55	II	39-50 R/10	R
	SPT	9,00-9,20	II	40-50 R/5	R
	SPT	12,00-12,60	II	20-22-23-28	45
	SPT	15,00-15,23	II	42-50 R/8	R

TABLA 2. Muestreo MI - SPT - TP					
Sondeo	Tipo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	Golpeo	N <sub>30</sub>
S-3	SPT	2,40-3,00	I	20-19-20-23	39
	SPT	5,00-5,60	I	8-12-17-25	29
	SPT	8,00-8,60	II	25-31-34-39	65
	SPT	11,80-12,00	II	38-50 R/5	R
	SPT	15,00-15,05	II	50 R/5	R
S-4	SPT	2,40-3,00	I	8-11-20-24	31
	SPT	5,00-5,60	II	22-32-32-33	64
	SPT	8,60-9,00	II	32-43-50 R/10	R
	SPT	15,00-15,12	II	50 R/12	R

- Ejecución de **4 calicatas** de reconocimiento para la inspección visual del terreno, que permita definir la discretización de niveles y determinar espesores, así como la toma de muestras para los ensayos de laboratorio.

TABLA 3. Calicatas realizadas	
Calicata	Profundidad (m)
C-1	2,20
C-2	2,60
C-3	3,10
C-4	3,50

El registro de las calicatas de reconocimiento se presenta en el Anejo correspondiente.

- Ejecución de **8 penetrómetros dinámicos** superpesados. Los ensayos se realizan mediante un equipo de penetración estático automático fabricado por GEO DEEP DRILL modelo SP100 con marcado CE, según la Norma Tecnológica NTE-CEG (BOE 20 y 27-12-1975) y la NI de la S.I.M.S.F.E.

El registro de los penetrómetros se presenta en el Anejo correspondiente.

**TABLA 4. Penetrómetros realizados**

Penetrómetro	Profundidad (m)	Penetrómetro	Profundidad (m)
P-1	0,80	P-5	2,20
P-2	2,20	P-6	0,80
P-3	1,00	P-7	1,80
P-4	2,00	P-8	1,80

Los resultados se expresan en gráficos en los que, en el eje de abscisas se representa el número de golpes y en el de ordenadas la profundidad en metros.

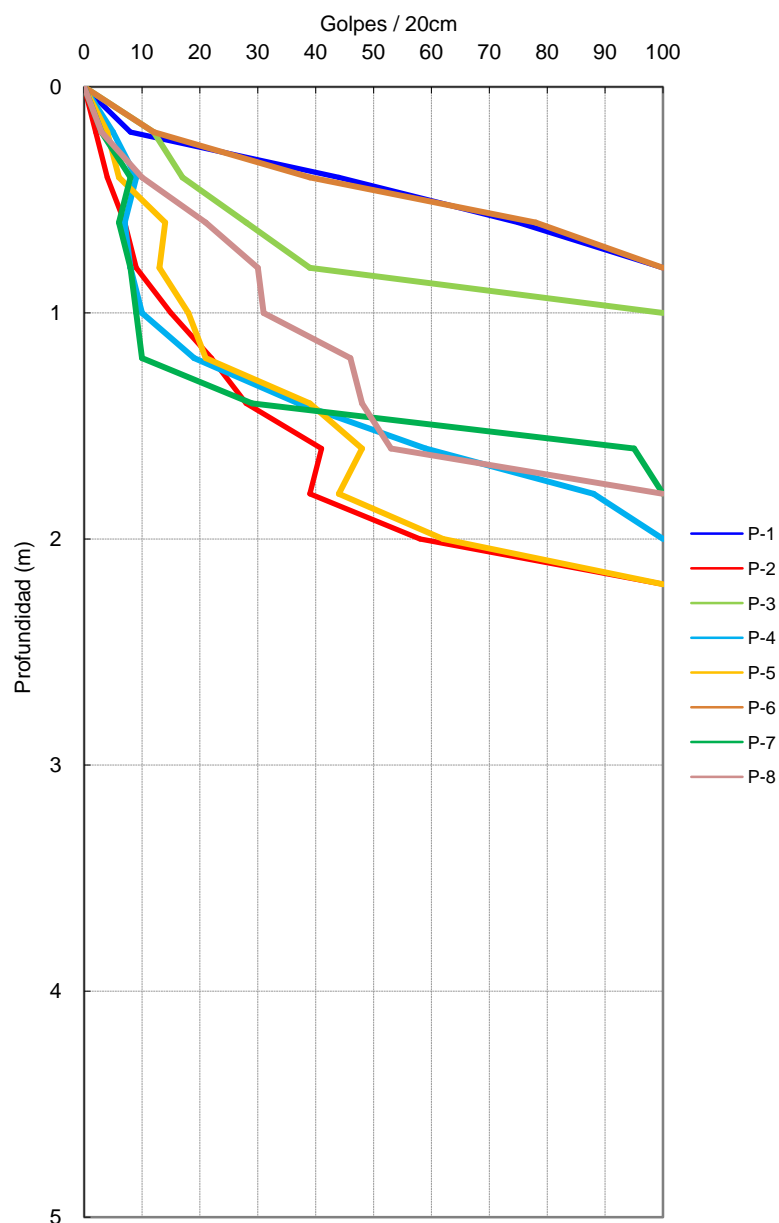


Imagen Nº 22.-Representación gráfica de los ensayos de penetración dinámica realizados.

- Ejecución de **2 ensayos de permeabilidad tipo Lugeon** en el interior del sondeo a rotación.

Este ensayo se realiza para evaluar la permeabilidad del terreno “in situ” en terrenos duros y muy compactos y preferiblemente en roca, midiendo los caudales que admite el terreno cuando se inyecta agua a presiones crecientes, en un tramo de sondeo obturado por sus extremos. El ensayo se realiza en el interior del sondeo, introduciendo uno o dos obturadores que deben individualizar un tramo de sondeo a ensayar no menor a 4m aproximadamente. A continuación, se mide el caudal inyectado a presión constante durante un intervalo determinado de tiempo, establecido generalmente en 10 min., posteriormente se repite este paso para escalones de aumento de presión, establecidos aproximadamente en 2, 5, 8 y 10 Kg/cm<sup>2</sup>, para a continuación realizar el proceso inverso con escalones de presión descendentes.

**TABLA 5. Ensayos de permeabilidad Lugeon**

Sondeo	Profundidad (m)	Presión efectiva máx (kPa)	Unidades Lugeon U.L.	Permeabilidad (m/s)	Permeabilidad media (m/s)
S-2	5,60-10,50	980,60	0,94	$9,37 \times 10^{-8}$	$1,15 \times 10^{-8}$
S-4	9,60-14,80	980,60	1,22	$1,22 \times 10^{-7}$	$1,67 \times 10^{-8}$

En el anejo correspondiente se acompañan los registros de los ensayos realizados.

Las coordenadas UTM de los reconocimientos realizados se exponen a continuación:

**TABLA 6. Coordenadas de las prospecciones realizadas**

Prospección	X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m)
S-1	564.212	4.133.103	507,9
S-2	564.280	4.133.283	495,1
S-3	564.008	4.133.167	505,8
S-4	564.165	4.133.205	501,0
C-1	563.956	4.133.270	514,8
C-2	564.137	4.133.204	500,8
C-3	564.203	4.133.054	512,3
C-4	564.202	4.133.160	503,4

TABLA 6. Coordenadas de las prospecciones realizadas			
Prospección	X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m)
P-1	563.929	4.133.234	515,6
P-2	564.254	4.133.089	500,3
P-3	564.177	4.133.099	512,2
P-4	564.258	4.133.221	498,8
P-5	564.209	4.133.173	501,4
P-6	564.189	4.133.237	505,3
P-7	563.988	4.133.337	525,5
P-8	563.778	4.133.255	544,2

Datum: ETRS-89. Coordenadas aproximadas IGN.

A continuación acompañamos el plano de las prospecciones realizadas.

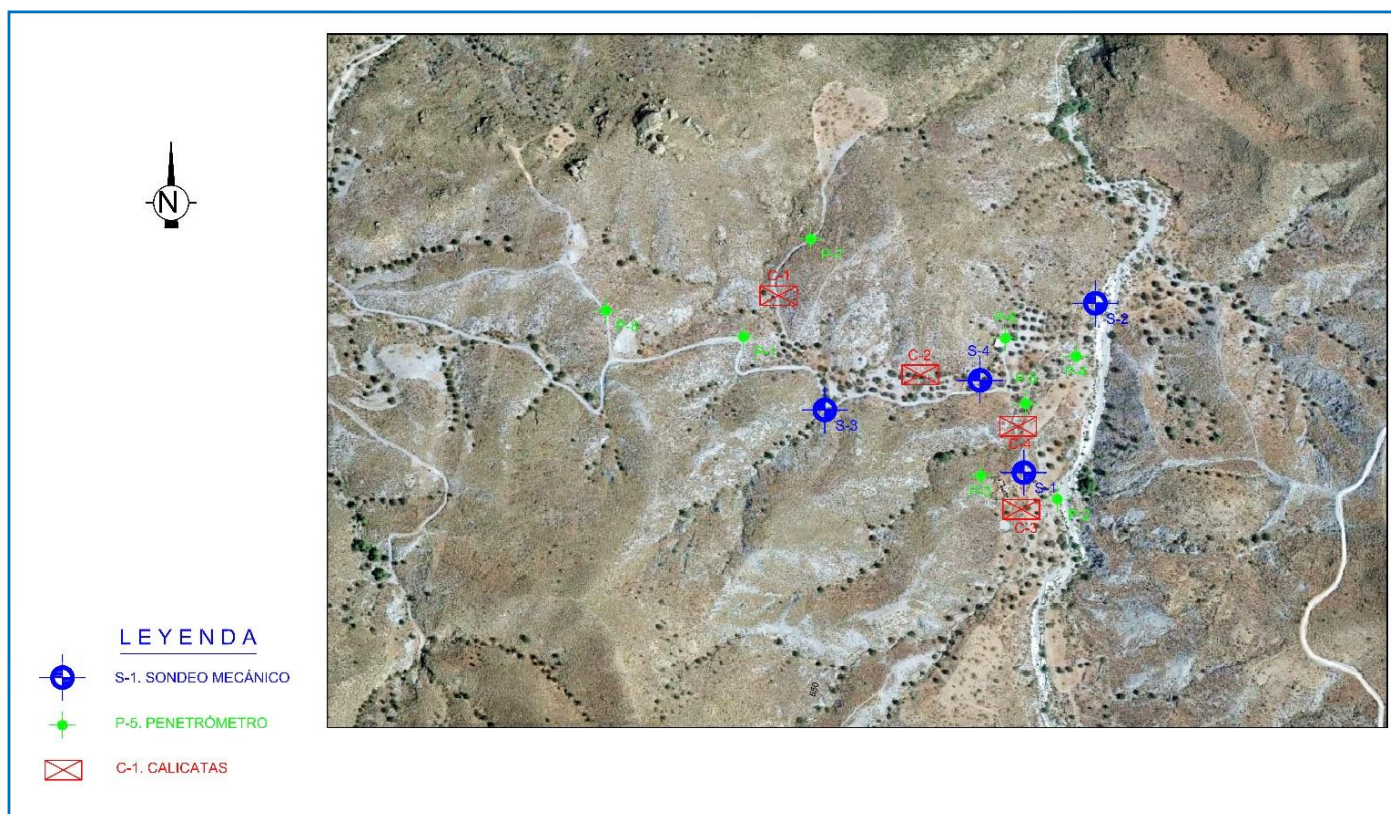


Imagen Nº 23.-Plano de situación de las prospecciones realizadas.

■ Los ensayos de laboratorio realizados a la muestra obtenida se exponen en la siguiente tabla:

TABLA 7. Resultados de ensayos de laboratorio																								
Prospección	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Nivel geotécnico	Granulometría			Límites Atterberg			Clasificación USCS	pH	Sulfatos solubles (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	Materia Orgánica	Sales solubles (%)	Yesos (%)	Índice de colapso (%)	Hinchamiento libre (%)	Proctor Modificado		Índice CBR		Corte Directo CD	
				% Grava	% Arena	% Finos	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de plasticidad (%)										Densidad máx (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	95%	100%	Cohesión efectiva C' (kPa)	Ángulo rozamiento $\phi'$ (°)
S-1	8,00-8,50	SPT	II	0,40	10,60	89,00	0,00	0,00	0,00	ML	8,40	87,40	0,00	0,08	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	3,20-3,80	SPT	I	11,60	67,50	20,90	0,00	0,00	0,00	SM	8,73	191,40	0,00	0,17	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	12,00-12,60	SPT	II	3,20	62,80	34,0	0,00	0,00	0,00	SM	8,90	70,70	0,00	0,06	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	15,00-15,23	SPT	II	2,00	59,40	38,60	0,00	0,00	0,00	SM	9,04	274,60	0,00	0,00	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-3	2,40-3,00	SPT	I	12,10	50,80	37,10	0,00	0,00	0,00	SM	8,85	158,10	0,00	0,21	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	5,00-5,60	SPT	II	13,20	49,60	37,20	0,00	0,00	0,00	SM	8,89	95,70	0,00	0,00	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	8,60-9,00	SPT	II	15,30	51,60	33,10	0,00	0,00	0,00	SM	8,95	16,60	0,00	0,06	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C-1	1,80-2,30	SC	II	16,40	61,40	22,20	0,00	0,00	0,00	SM	-	-	-	0,11	0,15	0,00	0,50	0,05	2,28	7,7	9,0	17,6	19,67	37,0
C-4	2,00-2,50	SC	II	26,00	54,00	20,00	0,00	0,00	0,00	SM	-	-	-	0,18	0,13	0,00	0,25	0,05	2,24	5,6	8,2	14,4	41,53	37,0

#### 4.- MODELO GEOTÉCNICO

La investigación realizada ha permitido identificar los siguientes niveles geotécnicos:

- NIVEL I.- Coluvial y/o eluvial de roca (GM:VI).** Terreno natural, principalmente filitoso y cuarcítico. Está formado por gravas y arenas con matriz arenosa y/o arcillo-limosa. Los cantos, de hasta 3 cm, son de naturaleza filítica o cuarcítica. En el sondeo S-2 se ha localizado una capa de marmolina superficial debido a que se sitúa en la llanura de inundación de la rambla y se han depositado materiales procedentes de la parte superior de la rambla y del vertedero; solo ha sido identificada en esta prospección por el motivo descrito. En general, la compacidad de este nivel se clasifica de suelta a densa con valores de  $N_{20} = 2-40$ , presentando una marcada heterogeneidad. Su espesor máximo detectado es de 6 m en el sondeo S-3. Por lo general, su espesor oscila entre 1,5-3,0 m. El color predominante es el marrón y el grisáceo.

**TABLA 7. Resultados estadísticos de ensayos de laboratorio. Nivel I.**

Estadística	Granulometría			Límites Atterberg			pH	Sulfatos solubles (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	Materia Orgánica (%)	Sales solubles (%)
	% Grava	% Arena	% Finos	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de plasticidad (%)					
Nº ENSAYOS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PROMEDIO	11,85	59,15	29,00	N.P	N.P	N.P	8,79	174,75	0,00	0,19	0,18
MÁXIMO	12,10	67,50	37,10	N.P	N.P	N.P	8,85	191,40	0,00	0,21	0,28
MÍNIMO	11,60	50,80	20,90	N.P	N.P	N.P	8,73	158,10	0,00	0,17	0,08
DESVIACIÓN	0,35	11,81	11,46	N.P	N.P	N.P	0,08	23,55	0,00	0,03	0,14

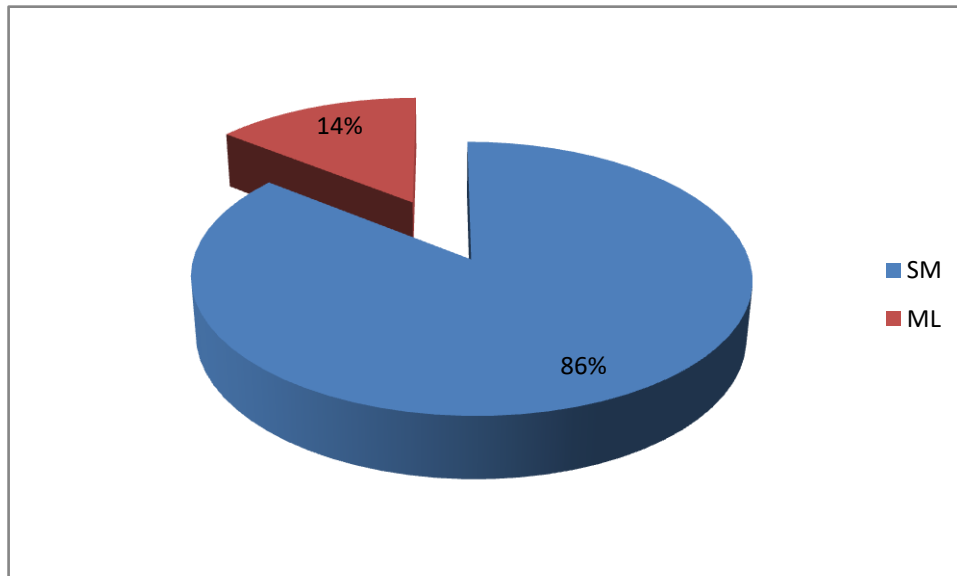
*N.P: No Plástico.*

Todas las clasificaciones han resultado como SM, arenas limosas.

- NIVEL II.- Filitas y filitas pizarrosas ligeramente alteradas con niveles de cuarcitas, GM: III-IV** Terreno natural, formado por filitas y filitas pizarrosas poco alteradas. De forma ocasional, también se han identificado esquistos filitosos y filitas esquistas, con unos valores de resistencia superiores. Los valores de compacidad,  $N_{30}=50-R$  y valores de  $N_{20}=60-R$ . Este nivel se localiza subyacente al anterior y ha sido reconocido hasta el final de las prospecciones. Se ha detectado en toda la parcela de estudio, siendo el nivel más predominante en esta zona. Su color es variable, entre grisáceo, marrón y azul-violáceo, siendo los dos primeros los más identificados en las labores realizadas.

**TABLA 8. Resultados estadísticos de ensayos de laboratorio. Nivel II.**

Estadística	Granulometría			Límites Atterberg			pH	Sulfatos solubles (mg/kg)	Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	Materia Orgánica (%)	Sales solubles (%)	Yesos (%)	Índice de colapso (%)	Hinchariento libre (%)	Proctor Normal		Índice CBR		Corte Directo CD	
	% Grava	% Arena	% Finos	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de plasticidad (%)									Densidad máx (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	95%	100%	Cohesión efectiva C <sub>r</sub> (kPa)	Ángulo rozamiento $\phi$ (°)
Nº ENSAYOS	7	7	7	7	7	7	5	5	5	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PROMEDIO	10,93	49,91	39,16	N.P	N.P	N.P	8,84	109,00	0,00	0,07	0,21	0,00	0,38	0,05	2,26	6,65	8,60	16,00	30,60	37,00
MÁXIMO	26,00	62,80	89,00	N.P	N.P	N.P	9,04	274,60	0,00	0,18	0,54	0,00	0,50	0,05	2,28	7,70	9,00	17,60	41,53	37,00
MÍNIMO	0,40	10,60	20,00	N.P	N.P	N.P	8,40	16,60	0,00	0,00	0,03	0,00	0,25	0,05	2,24	5,60	8,20	14,40	19,67	37,00
DESVIACIÓN	9,41	18,04	23,12	N.P	N.P	N.P	0,25	97,56	0,00	0,06	0,18	0,00	0,18	0,00	0,03	1,48	0,57	2,26	15,46	0,00



A continuación exponemos la interpretación de la distribución de los niveles geotécnicos definidos en los distintos reconocimientos de campo.

**TABLA 9. Profundidades (m) de niveles geotécnicos en sondeos**

Niveles geotécnicos	S-1	S-2	S-3	S-4
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	0,0-2,0	0,0-4,0	0,0-6,0	0,0-3,5
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	2,0-15,03	4,0-15,23	6,0-15,05	3,5-15,12

**TABLA 10. Profundidades (m) de niveles geotécnicos en calicatas**

Niveles geotécnicos	C-1	C-2	C-3	C-4
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	0,0-1,5	0,0-0,5	-	0,0-1,0
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	1,5-2,3	0,5-2,5	0,0-0,8	1,0-2,7

**TABLA 11. Profundidades (m) de niveles geotécnicos en penetrómetros**

Niveles geotécnicos	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	0,0-0,4	0,0-1,8	0,0-0,8	0,0-1,6	0,0-1,8	0,0-0,4	0,0-1,4	0,0-1,4
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	0,4-0,8	1,8-2,2	0,8-1,0	1,6-2,0	1,8-2,2	0,4-0,8	1,4-1,8	1,4-1,8

*Los niveles discretizados a partir de los penetrómetros son meramente aproximados.*

## 5.- CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DETECTADOS

Los condicionantes geotécnicos reseñables a tener en cuenta para las recomendaciones de estabilidad de taludes, carga admisible, aprovechamiento de materiales, contaminación y otros aspectos de interés relacionados, son:

- Se ha detectado un nivel superficial, Nivel I, coluvial y/o eluvial de roca (GM:VI), compuesto por gravas y arenas con matriz arenosa. Su color es grisáceo y marrón. Su espesor máximo detectado es de 6,0 m, aunque por lo general oscila entre 1,5-3,0 m.

Este nivel presenta parámetros resistentes y deformacionales intermedios.

- El Nivel II se sitúa subyacente al nivel anterior, y está constituido por filitas y filitas pizarrosas alteradas (GM: III-IV) con niveles de cuarcita intercalados. De forma puntual se han identificado esquistos filitosos y filitas esquistosas. Los valores de  $N_{30}$  y  $N_{20}$  arrojan valores de rechazo de forma generalizada. La distribución de este nivel es homogénea a lo largo de toda la zona de estudio, identificándose hasta el fin de todas las prospecciones realizadas.

Este nivel presenta parámetros resistentes y deformacionales favorables.

- El modelo geotécnico adoptado de forma generalizada para la parcela de estudio es:

TABLA 12. Modelo geotécnico tipo	
Nivel geotécnico	Espesores (m)
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	0,0-3,0
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	Fin de los reconocimientos

- No se ha detectado la presencia de nivel piezométrico-freático. Solo se espera la presencia de agua superficial de escorrentía y de forma estacional por la presencia de precipitaciones.

TABLA 13. Medidas de nivel piezométrico		
Sondeo a rotación	Fecha	Profundidad (m)
S-1	12-Jul-2021	No presente
S-2	13-Jul-2021	No presente
S-3	12-Jul-2021	No presente

**TABLA 13. Medidas de nivel piezométrico**

Sondeo a rotación	Fecha	Profundidad (m)
S-4	12-Jul-2021	No presente

Según la información contrastada de la zona no es probable que por fluctuaciones estacionales se dé la presencia de nivel piezométrico-freático en la parcela de estudio.

- De acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), para definir la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural se considera una clase general de exposición Normal humedad media, tipo IIb. La agresividad del suelo frente al hormigón se resume en la siguiente tabla:

**TABLA 14. Clasificación de agresividad del suelo**

Nivel geotécnico	Clasificación
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	No agresivo
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	No agresivo

*Valores adoptados a partir de los ensayos específicos realizados. No obstante, los materiales existentes pueden contener de forma ocasional mayores valores de sulfatos, no detectados en las prospecciones realizadas.*

- A tenor de los resultados de plasticidad obtenidos el potencial expansivo del terreno se clasifica como se detalla a continuación:

**TABLA 15. Clasificación de expansividad**

Nivel geotécnico	L.L. %	I.P %	Clasificación
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	N.P	N.P	Nula
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	N.P	N.P	Nula

*N.P. No plástico.*

*Valores adoptados a partir del criterio de Jiménez Salas.*

- La clasificación de la excavabilidad se resume en la siguiente tabla:

<b>TABLA 16. Clasificación de excavabilidad</b>		
<b>Nivel geotécnico</b>	<b>Vp (m/s)</b>	<b>Clasificación</b>
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	< 800	Maquinaria común
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	800-1.600	Maquinaria común con empleo puntual de martillo neumático

Valores de Vp (m/s) adoptados a partir de los valores de consistencia/compacidad y granulometría, así como por los resultados de perforación obtenidos en los sondeos, teniendo presente las tablas publicadas por la compañía Caterpillar.

La excavabilidad en frente abierto no debe presentar problemática alguna pues debido al grado de fracturación del macizo, se facilita la retirada de terreno. No obstante, el nivel II puede presentar zonas con cuarcitas que dificultarán la excavabilidad, así como zonas confinadas lateralmente, que puedan necesitar del empleo de martillo neumático.

- Los valores de permeabilidad de referencia y su clasificación se expresan a continuación:

<b>TABLA 17. Clasificación de permeabilidad</b>		
<b>Nivel geotécnico</b>	<b>K (m/s)</b>	<b>Clasificación</b>
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	$10^{-4}$ - $10^{-6}$	Media-Baja
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	$10^{-7}$ - $10^{-9}$	Baja-Muy Baja

Valores adoptados a partir de los ensayos específicos realizados tipo Lugeon y ampliando a los rangos recomendados por IGME 1988 y López Marinas 2004.

- Los resultados de los ensayos químicos realizados ofrecen los siguientes resultados:

<b>TABLA 18. Resultados químicos promedio</b>				
<b>Nivel geotécnico</b>	<b>pH</b>	<b>Sales solubles %</b>	<b>Materia orgánica %</b>	<b>Yesos %</b>
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	8,79	0,18	0,19	-
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	8,84	0,21	0,07	0,00

- La sismicidad definida según la Norma Sismorresistente NCSE – 02, ofrece los siguientes valores:

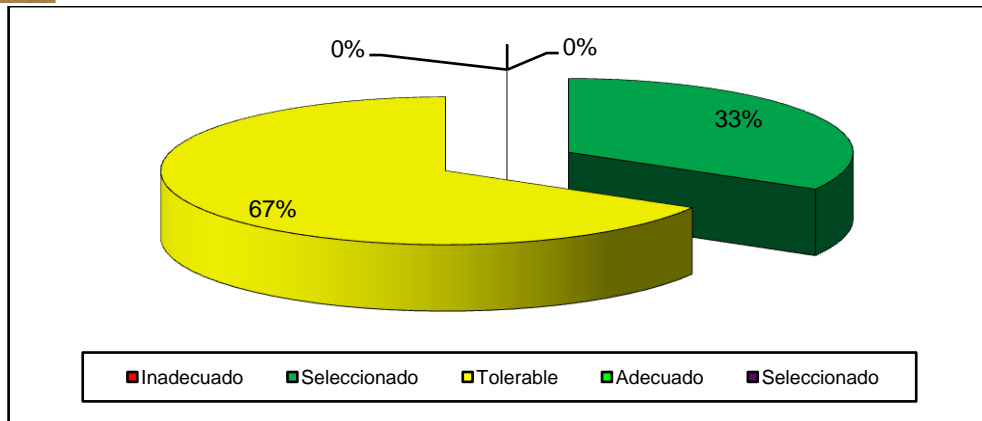
<b>TABLA 19. Sismicidad. Aceleración sísmica de cálculo</b>									
Profundidad (m)	Velocidad Vs (m/s)	Tipo terreno	Coefficiente terreno C	Coefficiente terreno C	Coefficiente riesgo ρ	Coefficiente amplificación S	Aceleración básica ab/g	Coefficiente contribución K	Aceleración cálculo ac/g
0,0-3,0	200-400	III	1,6	1,09	1,0	0,84	0,14	1,00	<b>0,11</b>
3,0-6,0	400-750	II	1,3						
6,0-30,0	>750	I	1,0						

Valores de tipo de terreno adoptados a partir de ensayos en sondeos.

Datos de aceleración básica y coeficiente de contribución de Fines.

- Los ensayos realizados para la clasificación PG-3 son los siguientes, donde se aporta la clasificación según los criterios establecidos y su probable uso en rellenos:

<b>TABLA 20. Resultados de clasificación PG-3 y compactación</b>																	
Prospección	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	Tamaño máximo (mm.)	Cernido 2 UNE (%)	Cernido 0,40 UNE (%)	Cernido 0,080 UNE (%)	Materia orgánica (%)	Contenido yeso (%)	Contenido Sales Solubles (%)	Límite Líquido (%)	Índice plasticidad (%)	Asiento Ensayo Colapso (%)	Hinchamiento libre (%)	Clasificación	Densidad máxima (gr/cm3)	Índice C.B.R. (100% Proctor)	Índice C.B.R. (95% Proctor)
S-1	8,00-8,50	II	6,3	98,9	95,8	89,0	0,08	-	0,15	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
S-2	3,20-3,80	I	12,5	66,5	33,0	24,3	0,17	-	0,08	-	-	-	-	<b>SELECCIONADO</b>	-	-	-
S-2	12,00-12,60	II	6,3	83,6	51,5	34,0	0,06	-	0,03	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
S-2	15,00-15,23	II	6,3	87,0	59,1	38,6	0,00	-	0,54	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
S-3	2,40-3,00	I	12,5	73,6	52,4	37,1	0,21	-	0,28	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
S-4	5,00-5,60	I	12,5	72,6	52,2	37,2	0,00	-	0,12	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
S-4	8,60-9,00	II	12,5	69,2	48,4	33,1	0,06	-	0,38	-	-	-	-	<b>TOLERABLE</b>	-	-	-
C-1	1,80-2,30	II	20,0	62,9	34,4	22,2	0,11	0,00	0,15	-	-	0,50	0,05	<b>SELECCIONADO</b>	2,28	17,6	7,7
C-4	2,00-2,50	II	25,0	54,8	32,8	20,0	0,18	0,00	0,13	-	-	0,25	0,05	<b>SELECCIONADO</b>	2,24	14,4	5,6



Con todos los datos analizados, entendemos representativa las siguientes clasificaciones PG-3:

TABLA 21. Resultados de clasificación PG-3	
Nivel geotécnico	Clasificación
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	Tolerable
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	Tolerable

La clasificación como Tolerable queda asociada fundamentalmente al % de material fino que componen algunos ensayos, pudiendo atribuirse a la perforación favorable a favor de las lajas de filitas cuyo resultado es un material más fino y con escasos cantos.

- Debido a la imposibilidad de obtener muestras para realizar ensayos de corte, tanto del coluvial como la propia roca, para parametrizar se recurre por una parte a la parametrización del macizo rocoso para el Nivel II, y a valores de corte directo sobre muestra remoldeada al Proctor de referencia para ese mismo nivel (a título orientativo).

TABLA 22. Resultados de corte directo CD					
Prospección	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Nivel geotécnico	Corte Directo CD	
				Cohesión efectiva C' (kPa)	Ángulo rozamiento $\phi'$ (°)
C-1	1,80-2,30	SC	II	19,67	37,00
C-4	2,00-2,50	SC	II	41,53	37,00

Por lo tanto, los valores de corte promedios son de  $\phi=37,0^{\circ}$  y  $C'=30,60$  kPa.

## 6.- CLASIFICACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO

En este punto se realiza la clasificación de las masas rocosas en función del método de Bieniawski (Índice RMR).

Como es conocido la clasificación de Bieniawski prevé la valoración de diversos parámetros a los que se atribuye un coeficiente numérico que, en suma, determina el valor del Rock Mass Rating del que deriva la clase a la que pertenece.

Los parámetros cuyo conocimiento es necesario para la determinación del índice de Bieniawski son los siguientes:

- Resistencia a la compresión monoaxial de la roca intacta  $C_0$  – incluso mediante la determinación del índice de resistencia con la prueba de punzamiento.
- Calidad de la masa rocosa mediante el índice de recuperación porcentual modificado (RQD).
- Espaciado entre discontinuidades.
- Condiciones de las discontinuidades (naturaleza de las paredes en contacto, rellenos, grado de separación).
- Flujo de agua.
- Orientación de las discontinuidades respecto a la orientación de excavación.

Los parámetros propuestos por Bieniawski son los siguientes:

$I_s$ (MPa)	$C_0$ (MPa)	Rango
> 10	> 250	15
4 - 10	100 - 250	12
2 - 4	50 - 100	7
1 - 2	25 - 50	4
-	5 - 25	2
-	1 - 5	1
-	<1	0

Para resistencias  $C_o < 25$  MPa es oportuno recurrir a las pruebas de resistencia a la compresión uniaxial.

<i>RQD</i>	<i>Rango</i>
90% - 100%	20
75% - 90%	17
50% - 75%	13
25% - 50%	8
<25%	3

<i>lf</i>	<i>Rango</i>
> 2 m	20
0.6 - 2 m	15
200 – 600 mm	10
60 – 200 mm	8
<60 mm	5

<i>Condiciones de las discontinuidades</i>	<i>Rango</i>
Superficies muy rugosas, no continuas, no separada, roca dura	30
Superficie ligeramente rugosa, con separación < 1 mm, paredes duras	25
Superficie ligeramente rugosa, con separación < 1 mm, paredes blandas	20
Superficie lisa (SLK) o relleno < 5 mm de espesor o juntas abiertas 1 - 5 mm y continuas	10
Relleno de escasa resistencia > 5 mm de espesor o juntas abiertas > 5 mm y continuas	0

Caudal por 10 metros lineales	Presión agua en la discontinuidad tensión $\sigma_1$ máx.	Condiciones generales	Rango
0	0.0	seco	15
< 10 l/min	<0.1	bañado	10
10 - 25 l/min.	0.0 - 0.2	agua intersticial	7
25- 125 l/min.	0.2 - 0.5	agua a baja presión	4
> 125 l/min.	> 0.5	problemas debidos a flujo	0

Se observa que el flujo de agua debe ser determinado en cada tramo de longitud dada y que, cuando se disponga de las medidas, éstas deberán ser comparadas con  $\sigma_1$ . En ausencia de medidas  $\sigma_1 = \gamma Z$ .

Orientación	Rango para Galerías	Rango para Cimentaciones	Rango para Pendientes
Muy favorable	0	0	0
Favorable	-2	-2	-5
discreta	-5	-7	-25
No favorable	-10	-15	-50
muy poco favorable	-12	-25	-60

clase	I	II	III	IV	V
descripción	óptima	buena	discreta	pobre	muy pobre
coeficiente numérico total	81-100	61-80	41-60	21-40	<20

Al final de la fase de elaboración, la determinación del Índice GSI (Geological Strength Index), obtenido utilizando la relación  $GSI = RMR_{89} - 5$  en el cual valor de RMR viene validado poniendo el "rating" del parámetro sobre la presencia de agua igual a 15 y el parámetro de corrección, sobre la orientación, igual a 0.



Imagen Nº 24.-Observación de afloramiento de roca.

Según los criterios anteriormente establecidos, y la luz de los resultados de las observaciones realizadas, el macizo rocoso se clasifica:

<b>TABLA 23. Clasificación según Bieniawski</b>	
<b>Parámetro</b>	<b>Nivel II. Filitas pizarrosas</b>
Co	2
RQD	3
If	8
Condiciones de las discontinuidades	10
Flujo de agua	15
Orientación / Excavación	-5
<b>RMR</b>	<b>38</b>
<b>Valoración</b>	<b>Pobre</b>
<b>GSI</b>	<b>38</b>

Con los valores de la clasificación del macizo obtenidos se estima el valor de los parámetros geomecánicos que caracterizan a la roca.

**TABLA 24. Valores Hoek-Brown**

Material	GSI	RCS (MPa)	mi	D
Nivel II. Filitas pizarrosas	38	20	5	1

- GSI = Índice geológico de resistencia.
- RCS = Resistencia a la compresión simple de la matriz rocosa.
- mi = Constante adimensional que depende de las propiedades de la roca matriz.
- D=factor de alteración al que ha estado sometido el macizo rocoso.

Con los datos anteriores y considerando una situación de cálculo "Slope" en el programa ROCDATA de Rocscience, se han obtenido los siguientes valores Mohr-Coulomb:

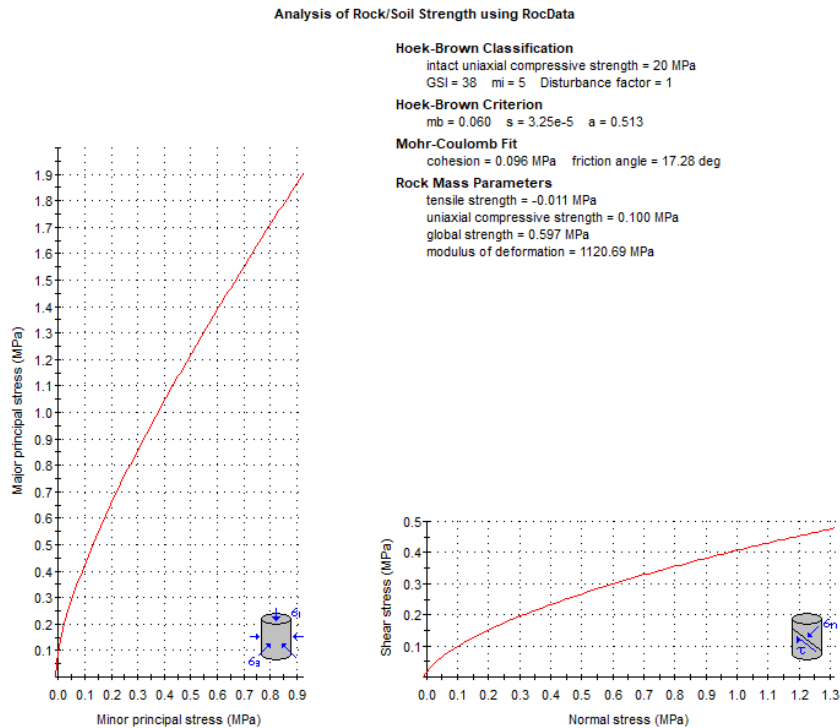
**TABLA 25. Parámetros geotécnicos del macizo rocoso**

Material	C' (MPa)	$\phi$ (°)
Nivel II. Filitas pizarrosas	<b>0,096</b>	<b>17,28</b>

Donde:

c = Cohesión

$\Phi$ =Angulo de rozamiento interno






## 7.- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Para el análisis de estabilidad de los taludes se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Se realiza la estimación de la estabilidad global de los taludes.
- Hemos realizado los cálculos de estabilidad para la sección más desfavorable, del lado de la seguridad, con la sección de proyecto ST-3.
- La geometría de la pendiente de los taludes de los rellenos es 3H.2V, con una berma de 5 m de anchura cada 5 m de altura de talud.
- La altura máxima de los taludes es de 33,35 m.
- Se ha tenido en cuenta en los cálculos la presencia de un nivel de agua transitorio, con un factor  $R_u=0.15$ .
- Hemos analizado también la situación accidental con el efecto sísmico.
- Quedan incluida una sobrecarga en coronación de 10 kPa.
- Los resultados de factor de seguridad aportados son por el método Bishop.
- Los modelos de cálculo adoptados se han interpretado a partir de las prospecciones realizadas, únicamente en el área de actuación, ayudado por las observaciones de superficie.

Los niveles y parámetros considerados en los cálculos han sido:

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Strength Type	Cohesion (kN/m <sup>2</sup> )	Phi	Water Surface	Ru
Nivel 0. Rellenos de vertido		20	Mohr-Coulomb	10	29	None	0
Nivel I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)		20	Mohr-Coulomb	25	17	None	0
Nivel II. Filitas GM:III-IV		24	Mohr-Coulomb	50	17	None	0

**Comprobación de estabilidad**

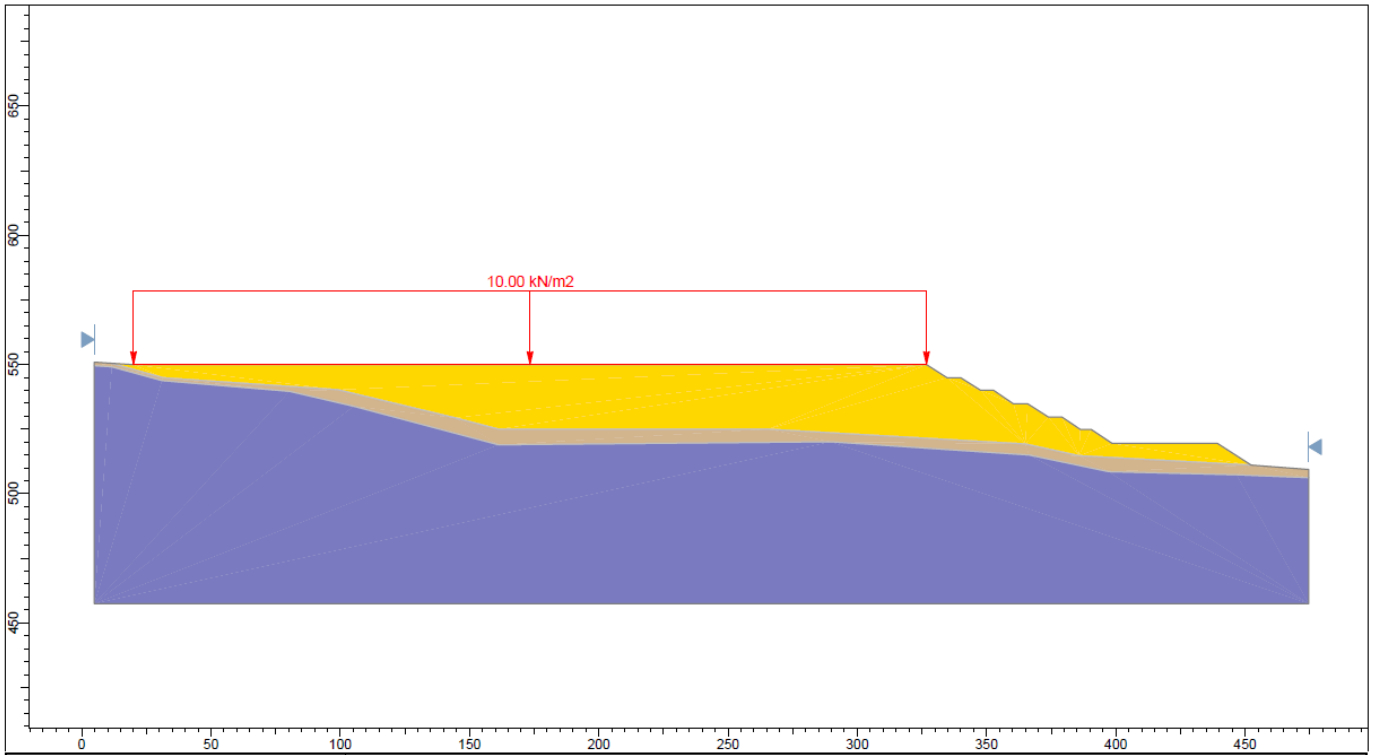


Imagen Nº 25.-Modelo de cálculo.

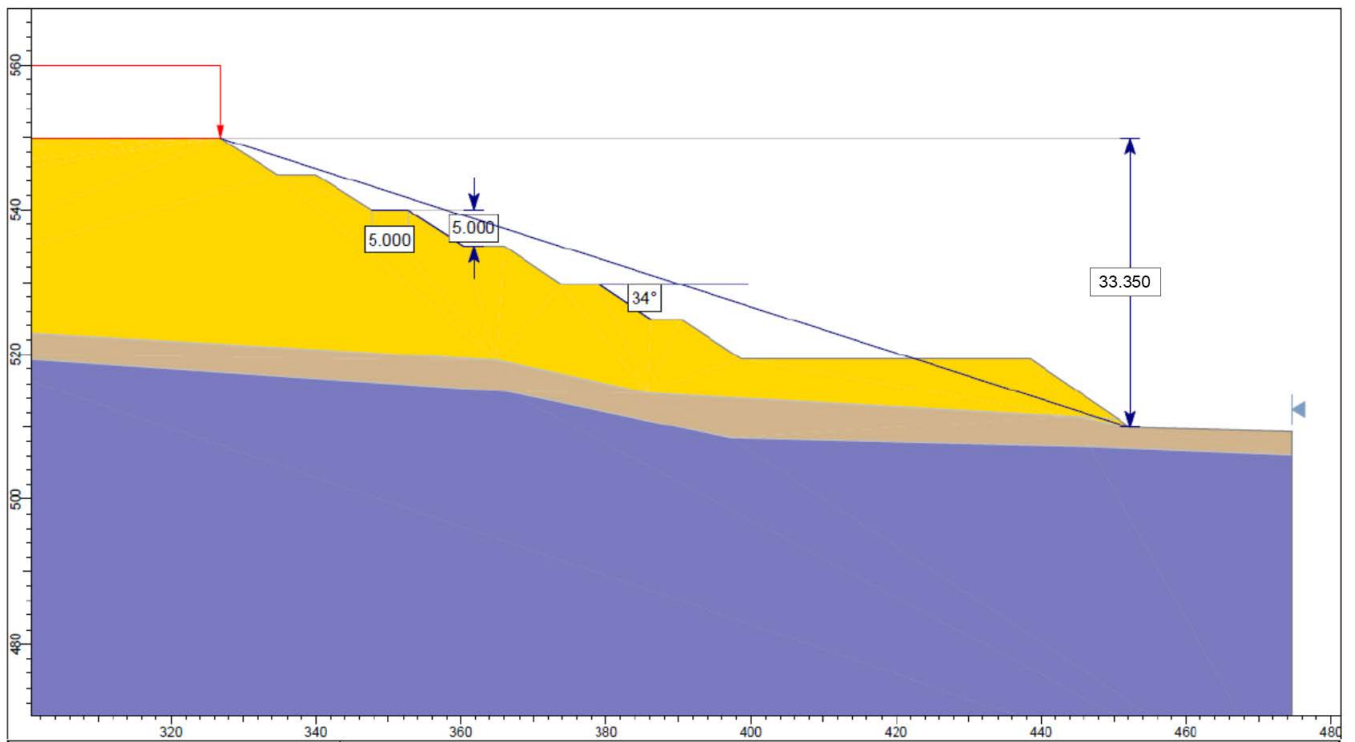


Imagen Nº 26.-Detalle del modelo de cálculo.

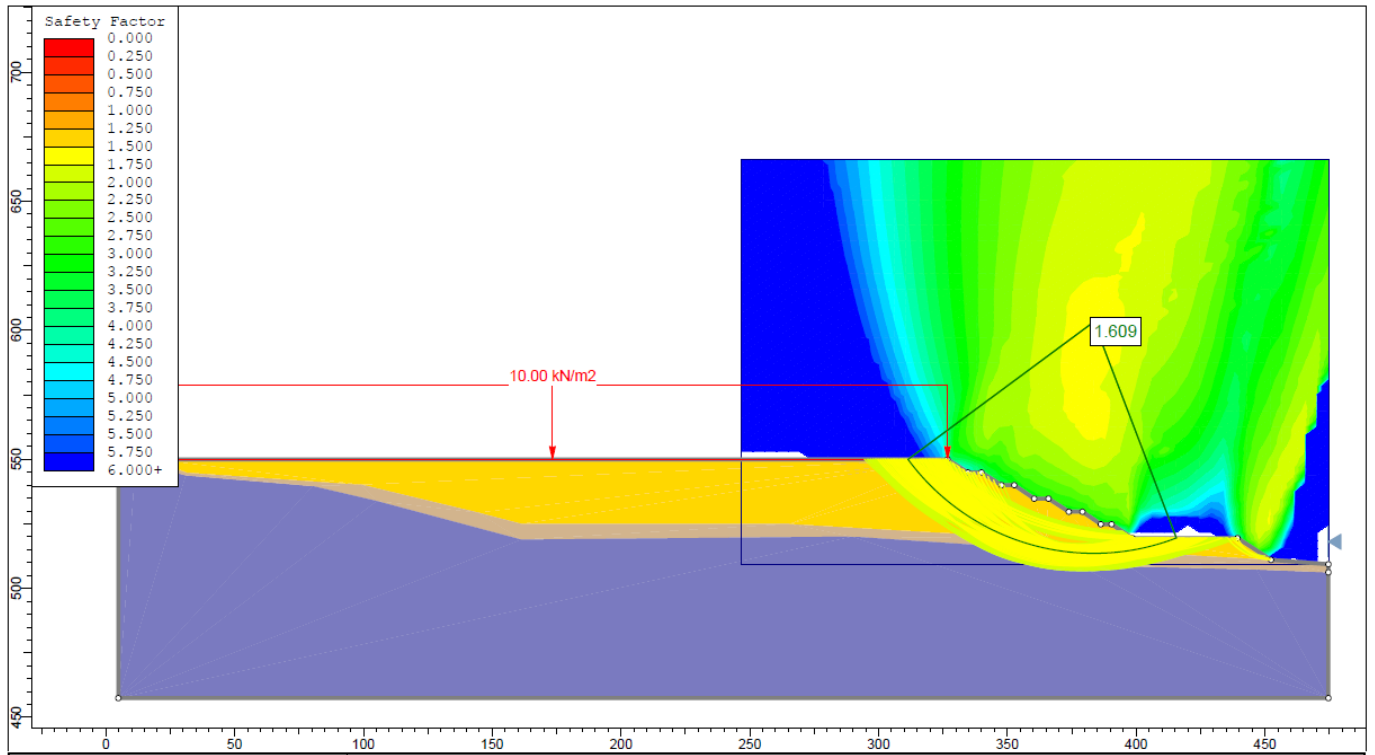


Imagen Nº 27.-Permanente. FS=1.609. Mostradas superficies FS<1.8.

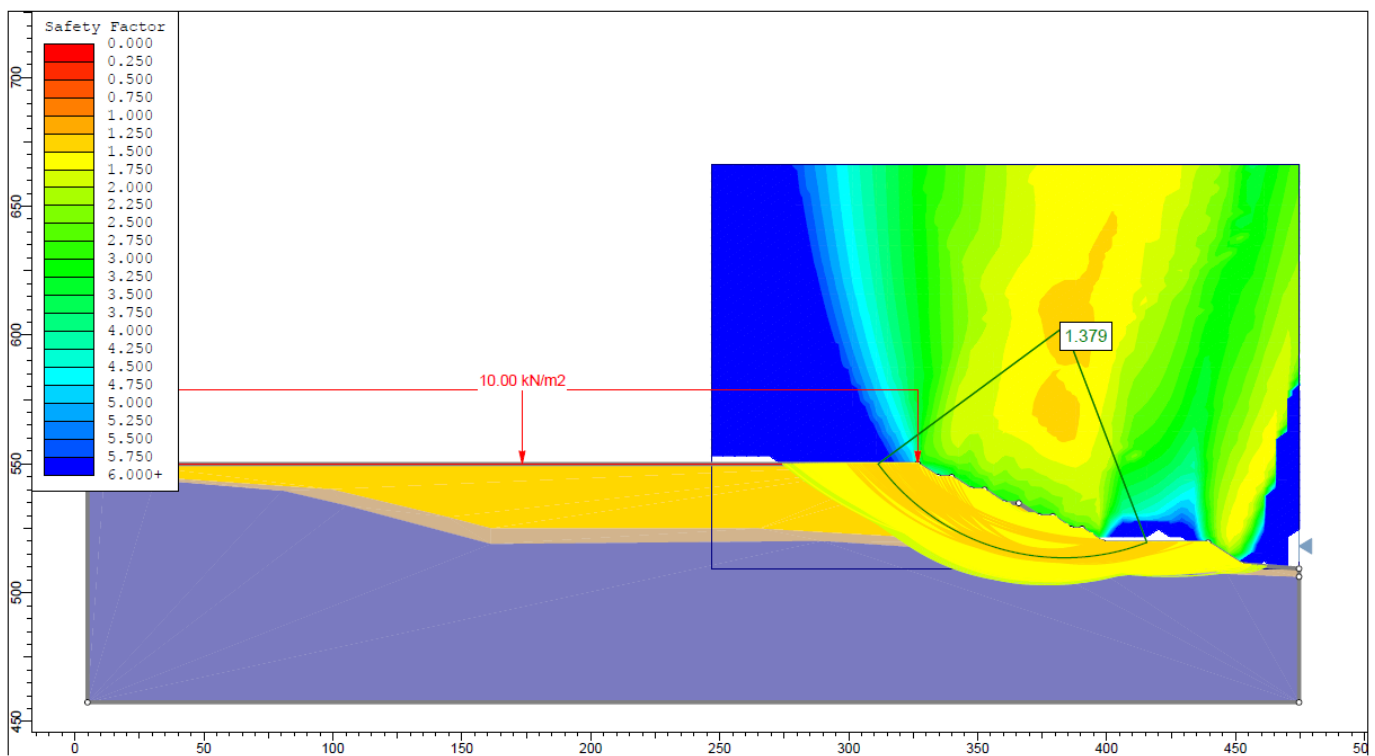


Imagen Nº 28.-Transitoria. FS=1.379. Mostradas superficies FS<1.8. Ru=0,15 nivel 0 y nivel I.

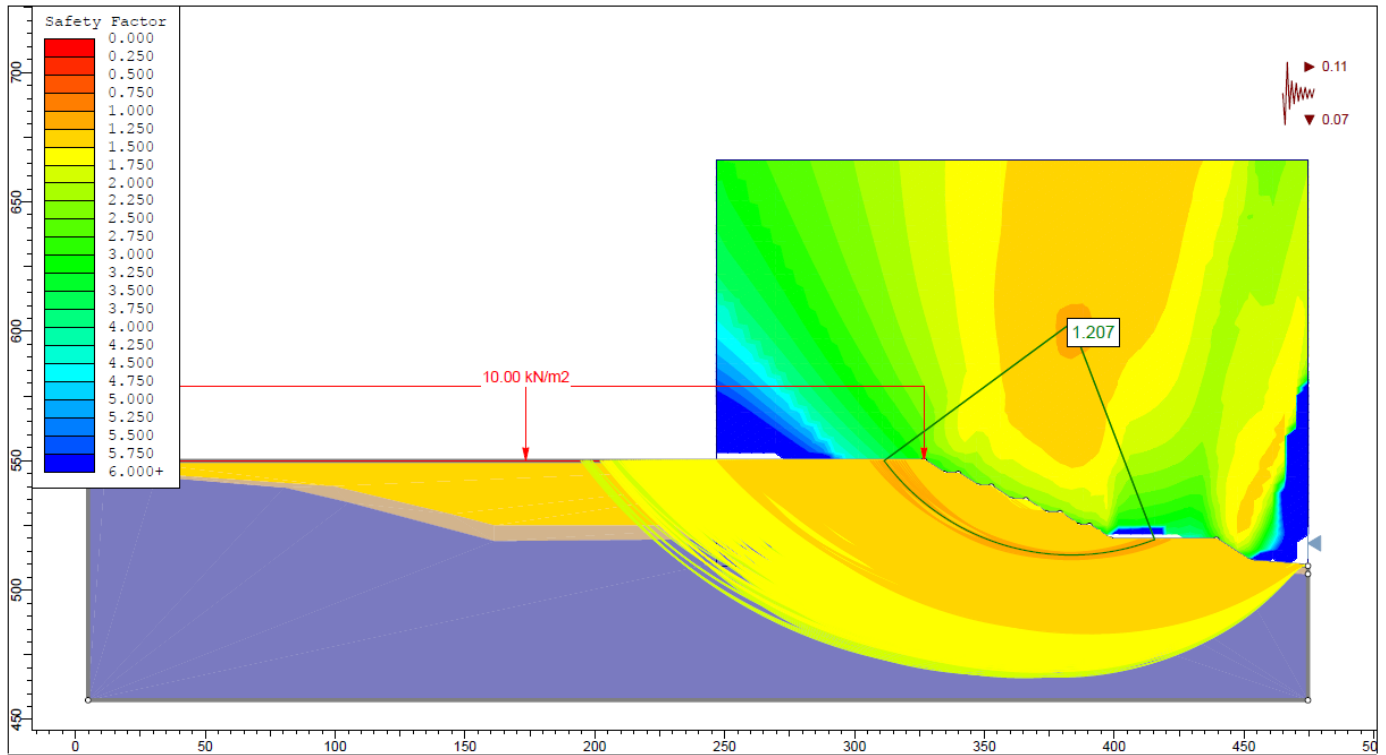


Imagen N° 29.-Accidental. FS=1.207. Mostradas superficies FS<1.8. Sismo.

### **Conclusiones del análisis de estabilidad**

- Los resultados son satisfactorios siempre que el factor de seguridad de superficies de rotura sean  $FS > 1.5$  (situación permanente),  $FS > 1.3$  (situación transitoria) y  $FS > 1.1$  (situación accidental).
- Los valores obtenidos para todas las situaciones de cálculo quedan validados.
- Los parámetros empleados para el relleno  $\phi = 29^\circ$  y  $C' = 10 \text{ kPa}$ , son valores muy comunes en rellenos de depósitos no peligrosos.
- En todo caso, se deberán respetar los parámetros considerados para el Nivel I rellenos, en cuanto a las características del relleno que se pretende disponer para conformar los taludes.

## 8.- ANÁLISIS DEFORMACIONAL

Analizamos los asientos producidos en el cuerpo del terraplén, suponiendo que el sustrato rocoso es indeformable.

Las fases de cálculo son las siguientes:

- 1) Fase 0-Fase inicial.
- 2) Fase 1-Construcción del terraplén.

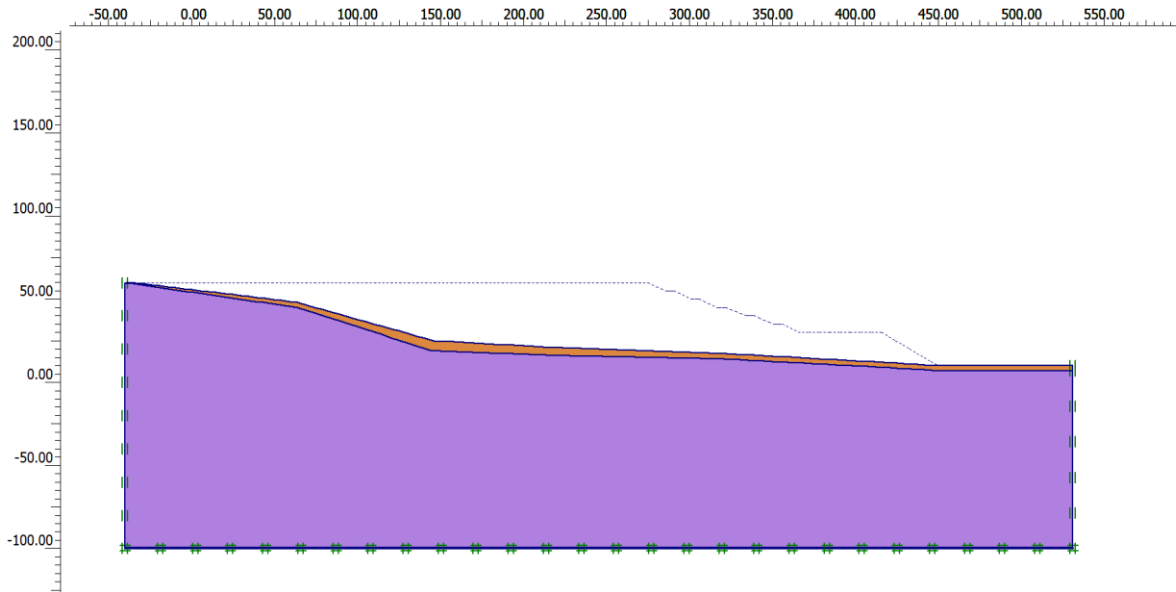
A continuación se aportan los parámetros de deformabilidad característicos de las unidades implicadas en el modelo:

TABLA 26. Parametrización adoptada					
Nivel geotécnico	$\gamma'$ (KN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (KPa)	$\phi'$ (°)	$E'$ (MPa)	$\nu$
0. Rellenos vertidos	20	10	29	20	0,30
I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	22	25	17	35	0,30
II. Filitas y pizarras alteradas GM:III-IV	24	50	17	Indeformable	

- Adoptamos un modelo de cálculo Morh-Coulomb.
- No se ha detectado la presencia de nivel freático de forma generalizada.
- No se esperan asientos de consolidación.
- Los asientos estudiados son elasto-plásticos, se considera que tienen lugar durante la ejecución de la estructura de tierras.
- Las deformaciones aportadas en el cálculo por fases son relativas, habiendo anulado las deformaciones y fenómenos sin drenaje.
- El modelo de cálculo ha sido seleccionado adoptando la máxima altura de terraplén de proyecto y el perfil geotécnico más desfavorable en cuanto a espesores y parametrización se refiere.

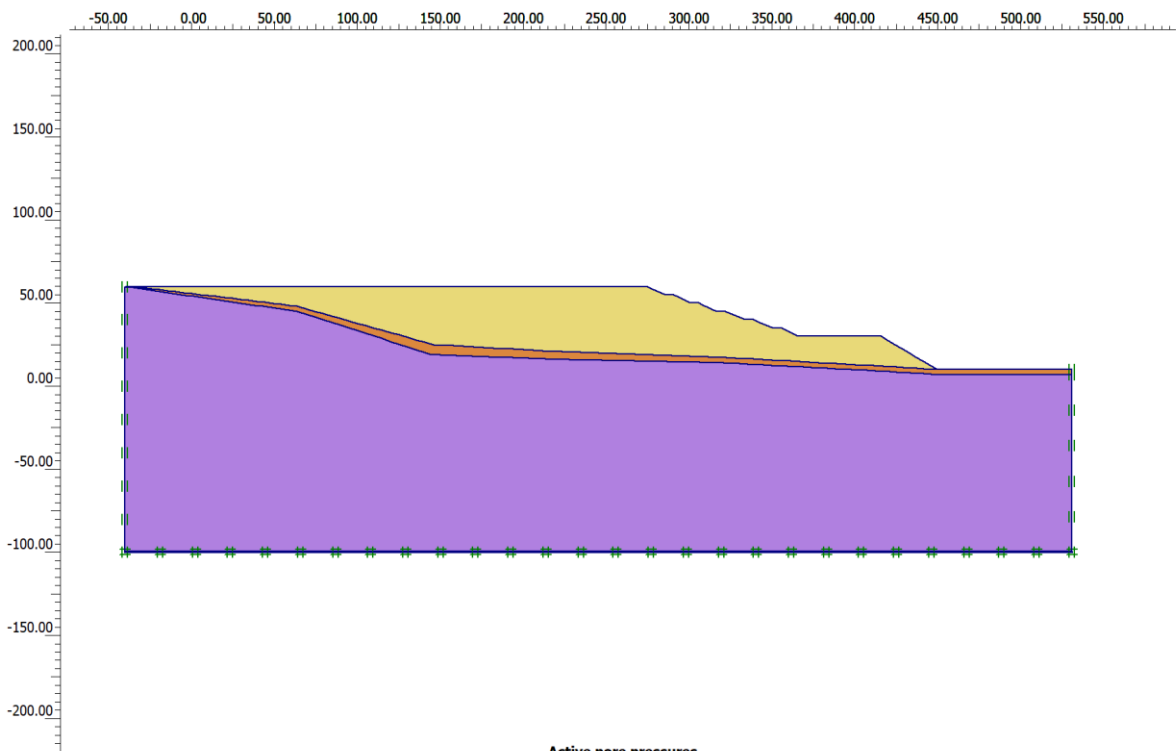
**Fase Inicial. Estado previo al terraplén**

Define las condiciones de contorno iniciales que sirven de base comparativa para el análisis.



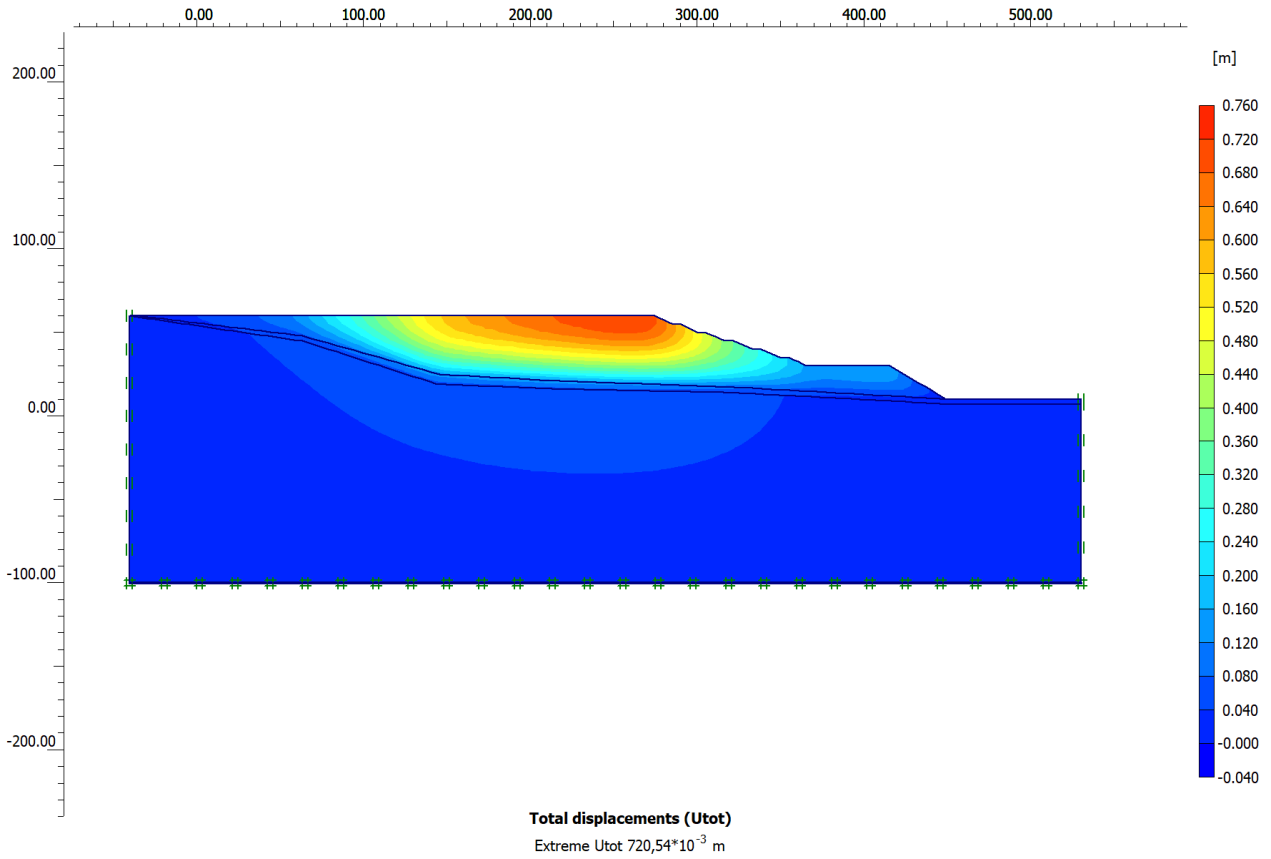
A continuación se aportan los resultados de las distintas fases consideradas:

**Fase 1. Construcción del terraplén**



**Active pore pressures**  
Extreme active pore pressure 0,00 kN/m<sup>2</sup>  
(pressure = negative)

■ Cálculo Plástico. Deformación máxima cuerpo de terraplén= 72,1 cm (asientos)



## 9.- CARGA DE HUNDIMIENTO PARA TERRAPLENES

A partir de los ensayos realizados y de los datos obtenidos, se exponen las siguientes recomendaciones de cimentación:

- **Cota de apoyo de cimentación:** La cimentación de los terraplenes quedará apoyada en el nivel geotécnico I y/o nivel geotécnico II.
- **Carga admisible**

Debido al tipo de la obra proyectada, **para la cimentación asimilaremos el modelo a una losa de ancho equivalente a la mitad de anchura mínima de la base del terraplén.**

Dado que se ha constatado que no se cumplen los requisitos para emplear una formulación propiamente de roca,  $RQD < 10\%$  y  $GM \geq IV$ , procedemos a establecer la carga admisible mediante formulación analítica para suelos.

Para la obtención de la carga admisible en su limitación por hundimiento, aplicamos la formulación de Brinch-Hansen:

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

$q_h$  : la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno  $R_k$ .

$q_{0K}$  : la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base.

$c_K$  : el valor característico de la cohesión del terreno ( $c'$ ).

$B^*$  : el ancho equivalente del cimiento.

$\gamma_K$  : el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento.

$N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  : los factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno ( $\phi_k$ ). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico.

$d_c$ ,  $d_q$ ,  $d_\gamma$  : los coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad.

$s_c$ ,  $s_q$ ,  $s_\gamma$  : los coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento.

$i_c$ ,  $i_q$ ,  $i_\gamma$  : los coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.

$t_c$ ,  $t_q$ ,  $t_\gamma$  : los coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Adoptamos el cálculo en tensiones efectivas debido ya que no se ha detectado la presencia de nivel freático-piezométrico y debido a la naturaleza del terreno de apoyo.

TABLA 27. Modelo de cálculo			
Nivel geotécnico	$\phi'$ (°)	$C'$ (KPa)	$\rho$ (KN/m <sup>3</sup> )
Nivel I-II	22,0	40,0	22,0

Valores de ángulo de rozamiento interno y de cohesión del conjunto de la zona de influencia de la carga del terraplén.

### **CIMENTACIÓN CON B=1/2 DE LA ANCHURA MÍNIMA DE LA BASE DEL TERRAPLÉN**

Aportamos los resultados obtenidos en el cálculo correspondiente a continuación:

TABLA 28. Resultados de carga admisible por hundimiento para terraplenes	
Anchura considerada m.	Carga admisible MPa
80,0	1,119
100,0	1,331
120,0	1,543

Los valores obtenidos son superiores a la carga transmitida por los rellenos del vertedero (> 0,8 MPa).

## **10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

A partir de los ensayos realizados y de los datos obtenidos, se exponen las siguientes conclusiones y recomendaciones finales:

### **I. Naturaleza del relleno y espesores**

- En la zona de estudio no se detecta la presencia de rellenos.
- Se proyecta rellenar una altura de hasta 40 m de rellenos de depósitos de no peligrosos, configurando las pendientes finales de los taludes del vertedero.
- El vertedero se localiza sobre unas vaguadas existentes, que favorecen la dispersión de los restos ladera abajo por la escorrentía, pudiendo alcanzar las ramblas o cauces superficiales existentes.

### **II. Carga admisible de hundimiento, asientos esperables y agresividad del terreno**

- El terreno natural presenta características resistentes y deformacionales favorables a la estabilidad.
- No se esperan problemas de hundimiento para el terraplén de rellenos vertidos con valores de carga admisible superiores a 11 kp/cm<sup>2</sup>.
- Para elementos tales como escolleras o muretes, empotrados en el nivel I, terreno natural, podrá adoptarse un valor de carga admisible de 3 kp/cm<sup>2</sup>.
- Los asientos esperables para el cuerpo de un depósito de rellenos vertidos, no compactados, con las características detectadas, oscilan entre 2-5% de la altura máxima. Según las estimaciones realizadas para la máxima altura del terraplén (40 m) se espera que el relleno asiente entorno a 0,7-1,0 m.
- Los valores de agresividad de suelo frente al hormigón, arrojan valores como Agresividad Nula para los Niveles I y II. No obstante, no se pueden descartar zonas locales con mayores concentraciones de sulfatos.

### III. Contaminación

- No se ha detectado la presencia de nivel piezométrico en las investigaciones realizadas. Según información contrastada en el IGME, se espera que el nivel freático de la zona se localice a más de 50 m en esta ubicación concreta.
- En todo caso, el terreno natural, formado por filitas, esquistos y cuarcitas, presenta una permeabilidad muy baja ( $k=10^{-8}$  m/s), por lo que parece improbable la percolación de las aguas de escorrentía al nivel freático o a un sistema acuífero.
- No se han realizado ensayos de aguas de lixiviados. No obstante, se ha analizado químicamente el terreno natural, obteniendo resultados de PH promedios de 8,79-8,84. Los ensayos de materia orgánica ofrecen valores entre 0,07-0,19%, mientras que las sales solubles quedan entre 0,18-0,21%. Estos datos servirán como base comparativa en el caso de futuras investigaciones.
- Con los datos disponibles, no se prevé que los lixiviados puedan contaminar los cauces o sistemas acuíferos de la zona.
- No obstante, los lixiviados de los flujos de agua superficiales pudieran alcanzar, dada la disposición en vaguadas, el cauce de la rambla situada a cotas inferiores. Será conveniente analizar el agua, en épocas lluviosas, de los piezómetros instalados, para detectar posibles contaminantes que pudieran alcanzar las aguas del cauce de la rambla.
- Recomendamos, en el caso de que se detectaran posibles contaminantes en el agua de infiltración, ejecutar una zanja de 2,0 m de profundidad y 0,5 m de anchura a lo largo del pie del terraplén del relleno de vertidos, rellenándola de material filtrante, que funcione como canalización de las aguas de escorrentía a objeto de interceptar los lixiviados, y que éstos se infiltren al terreno, sirviendo de filtro natural a los posibles contaminantes, a lo largo de la columna de terreno del subsuelo.

#### IV. Movimiento de tierras y configuración de taludes

- El análisis de estabilidad de taludes ha quedado validado para pendientes 3H:2V con bermas de 5 m de anchura cada 5 m de altura.
- En todo caso, se deberá garantizar que los depósitos de inertes presentan como mínimo los siguientes parámetros geomecánicos:  $\phi=29^\circ$  y  $C'=10$  kPa; parámetros tipo habitualmente empleados.
- Para otras configuraciones de talud, se deberá recurrir a un análisis pormenorizado por parte del redactor del presente documento.
- El encaje de las tierras se realiza en una zona topográficamente favorable para ello, quedando limitado lateralmente por las elevaciones topográficas existentes.
- La clasificación PG-3 para el terreno natural resulta como Tolerable, por lo que podrá emplearse en viales y plataformas; salvo en zonas inundables sin estudio de detalle.
- Se recomienda que al realizar cualquier tipo de movimiento de tierras se lleve a cabo siguiendo las prescripciones de las Normas NTE-ADV y NTE-ADZ.

#### V. Recomendaciones complementarias

- La zona de los espaldones deberá quedar cubierta de terreno, a efectos de realizar un sellado de los restos antrópicos y evitar la futura dispersión de los mismos, provocada por los agentes atmosféricos.
- Se deberá sanear el relleno de vertidos, en la medida de lo posible, durante los movimientos de tierras, retirando los restos antrópicos que pudieran ser susceptibles de fuentes de contaminantes o posibles no inertes.
- Recomendamos mantener una cubierta vegetal en el talud ya que produce efectos beneficiosos, tales como:
  - Las plantaciones evitan la erosión superficial, tanto eólica como hídrica, que puede suponer, a la larga, la inestabilidad del talud.
  - La absorción de agua por la raíces de las plantas produce un drenaje de las capas superficiales del terreno.

- Las raíces de las plantas producen un aumento de la resistencia al esfuerzo cortante en la zona de suelo que ocupan. La resistencia de un suelo con raíces puede ser del orden de 2,5 veces la del mismo suelo sin ellas.

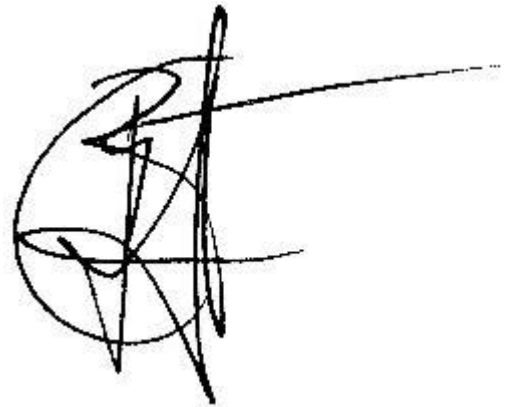
La siembra del talud, por tanto, mejora su estabilidad frente a deslizamientos superficiales e impide la degradación del talud por erosión.

Es conveniente sembrar especies de raíces profundas y de alto grado de transpiración, lo que indica un mayor consumo de agua.

- A efectos del sellado del vertedero, es recomendable la construcción de cunetas revestidas de hormigón en coronación de los taludes, para la canalización y evacuación de las aguas de escorrentía.

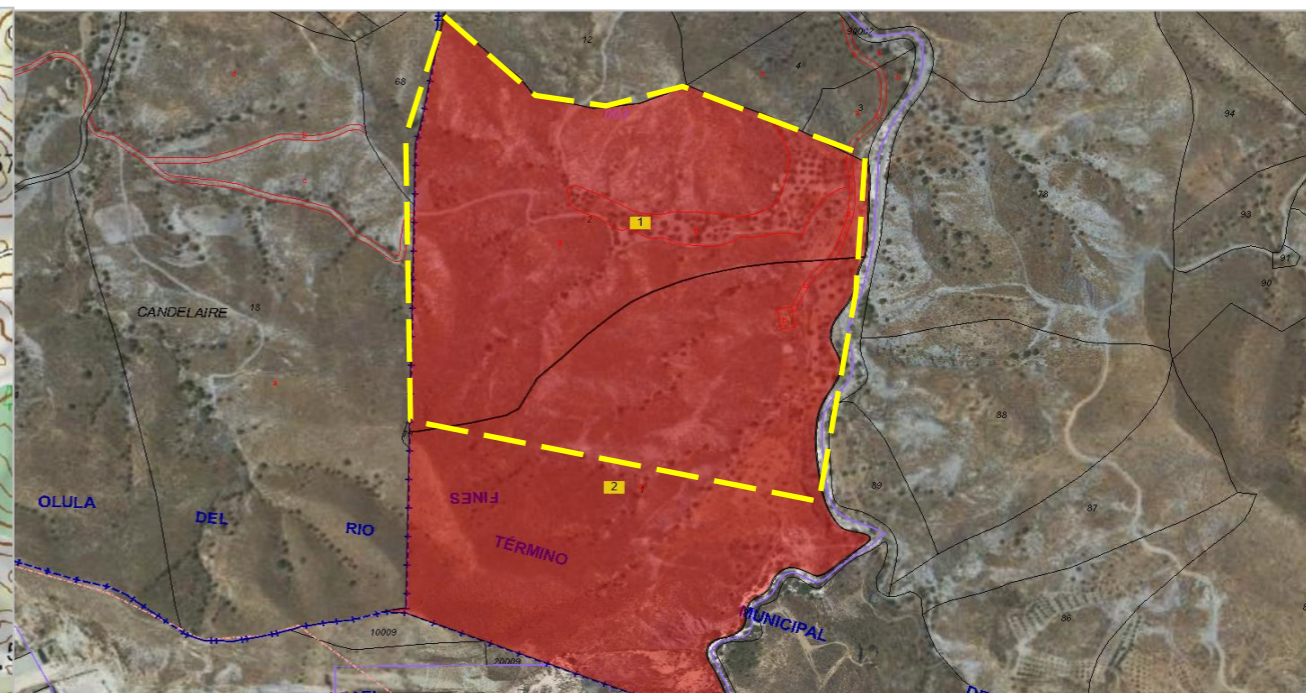
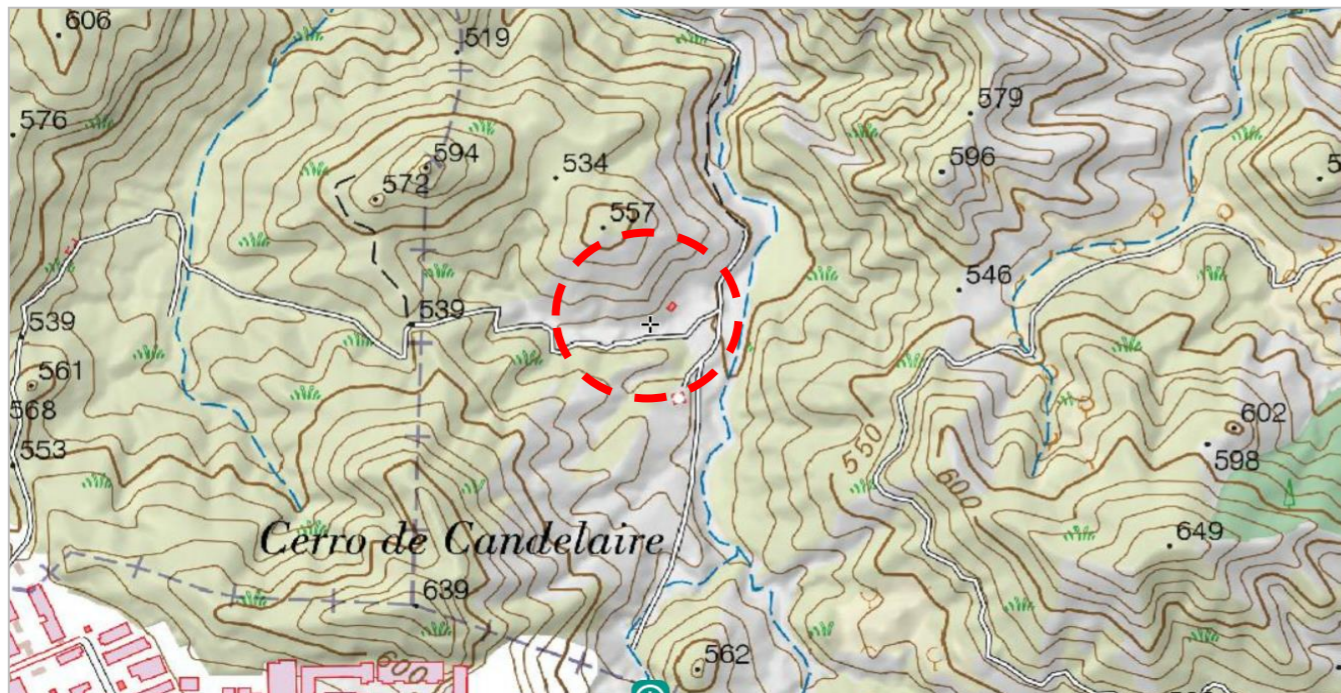
- Las conclusiones y recomendaciones expuestas se basan en la interpretación razonable de los datos obtenidos durante la investigación. Es recomendable que durante la ejecución de los taludes finales se realice la supervisión por un técnico especializado con el fin de verificar que la interpretación realizada se ajusta a las características reales del terreno, y proponer, en su caso, las medidas correctoras necesarias.

Granada, 30 de septiembre de 2021



Fdo. David García

LÁMINAS



OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

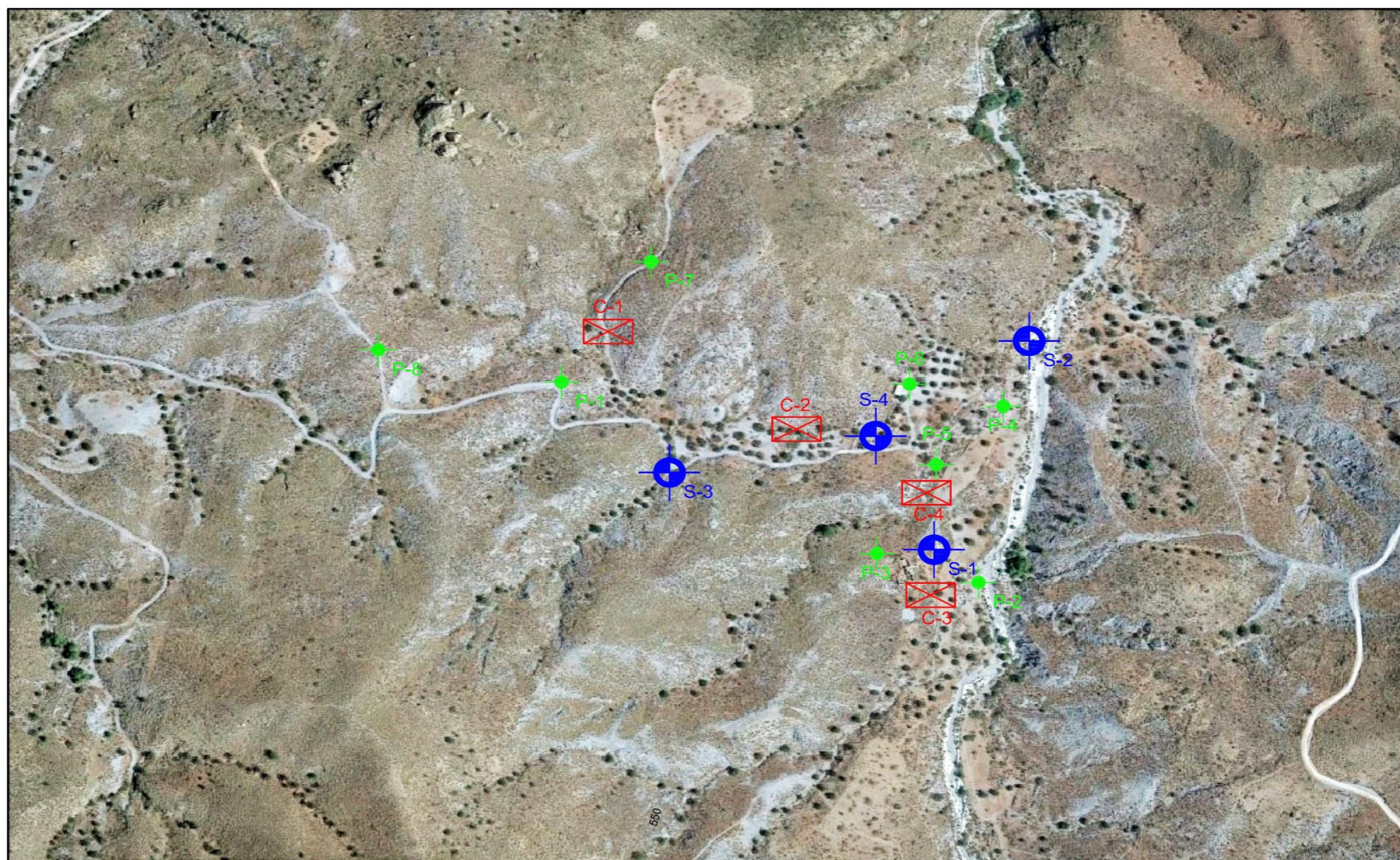
EXPEDIENTE: 21-083

UBICACIÓN: FINES, ALMERÍA

PETICIONARIO: EFIENERGÍA, S.L.

LÁMINA 1: SITUACIÓN ZONA DE ESTUDIO





### LEYENDA

-  S-1. SONDEO MECÁNICO
-  P-5. PENETRÓMETRO
-  C-1. CALICATAS

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

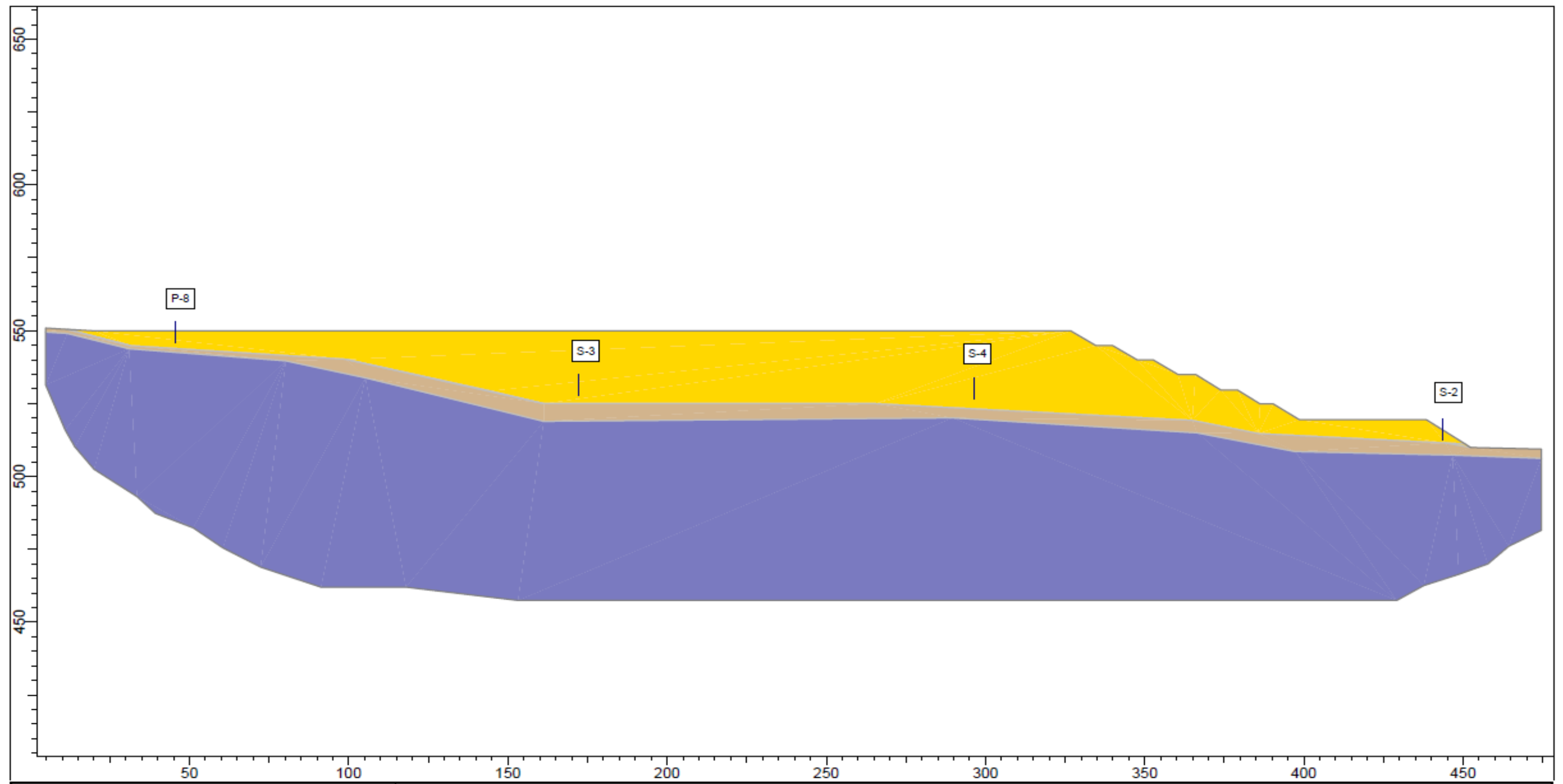
EXPEDIENTE: 21-083




UBICACIÓN: FINES, ALMERÍA

PETICIONARIO: EFIENERGÍA, S.L.

LÁMINA 2: LOCALIZACIÓN DE PROSPECCIONES





Nivel 0. Rellenos de vertido	
Nivel I. Coluvial y/o eluvial (GM:VI)	
Nivel II. Filitas GM:III-IV	

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

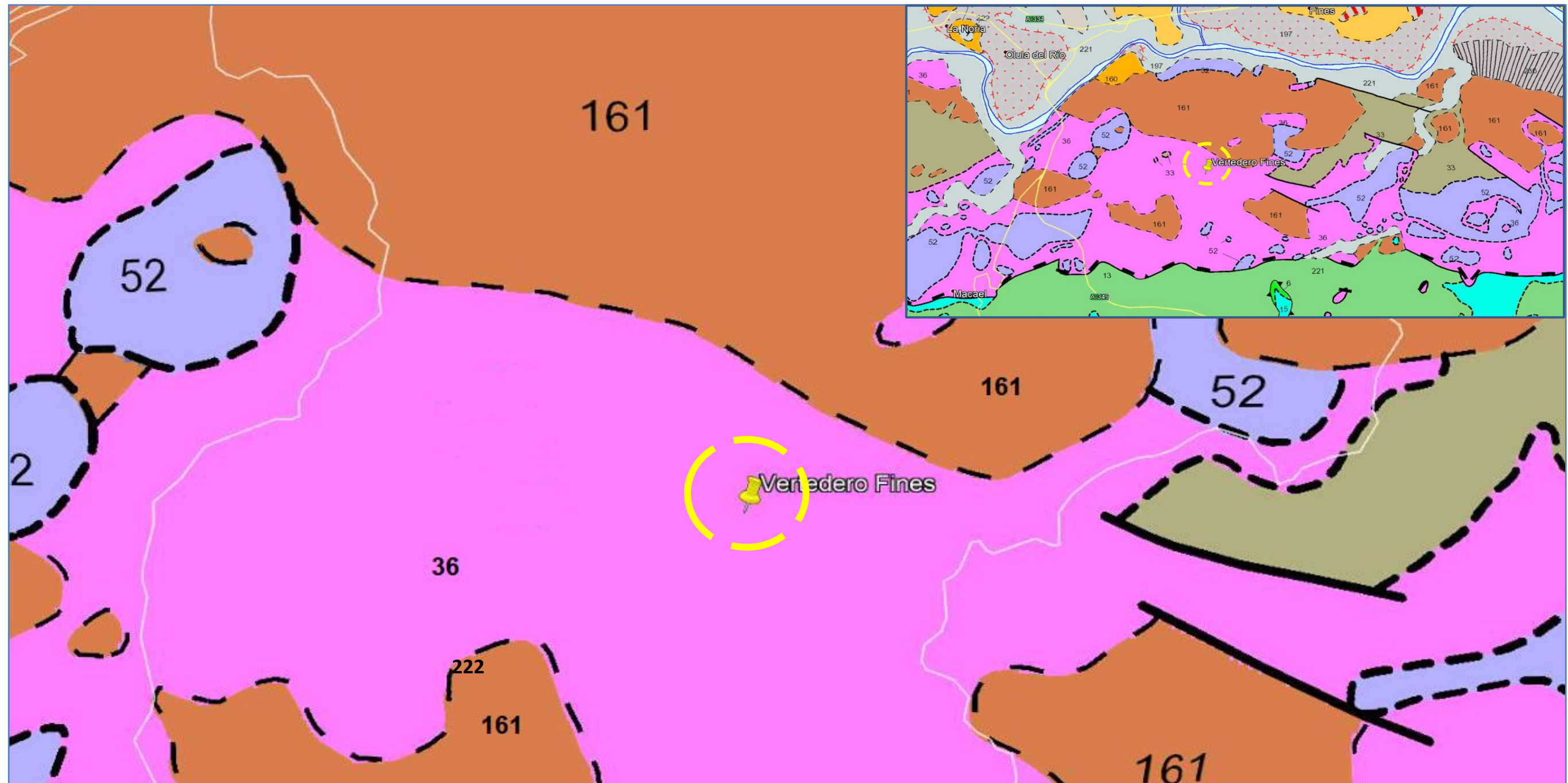
EXPEDIENTE: 21-083

UBICACIÓN: FINES, ALMERÍA

PETICIONARIO: EFIENERGÍA, S.L.

LÁMINA 3: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO SECCIÓN ST 3





- 36**    **36**    Filitas, pizarras y cuarcitas. Localmente calcoesquistos. Metamorfismo de grado bajo.
  
- 161**    **161**    Conglomerados rojos. Abanicos aluviales.

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

EXPEDIENTE: 21-083

LÁMINA 4: MARCO GEOLÓGICO

UBICACIÓN: FINES, ALMERÍA

PETICIONARIO: EFIENERGÍA, S.L.



**ANEJOS**

**ANEJO I.- Actas de sondeos a rotación**

**OLD002-3-4-5-8-10: ACTA DE SONDEO A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTINUO**



<b>Dirección del Laboratorio acreditado:</b>	Calle Industria, Nº 35. Pol. Ind. La Rosa, de Chauchina (Granada). C.P. 18.330		
<b>Dirección fiscal del laboratorio:</b>	Calle Hermigua, Nº 14, 5º A, Granada. C.P. 18.014. C.I.F.: B-19632900		
<b>Contacto laboratorio:</b>	<b>Móvil:</b> 630 53 21 12 - 683 630 719	<b>Email:</b>	admin@altoalmazora.org
<b>Obra:</b>	Vertedero Fines	<b>Dirección obra:</b>	Rambla Juan Gómez, Polígono 3, Parcelas 2 y 3. 04869 Fines, Almería
<b>Expediente:</b>	21-083	<b>Denominación</b>	<b>S-1</b>
<b>Peticionario:</b>	Efienergía S.L.	<b>Máquina:</b>	Land Rover TP-30
<b>Dirección peticionario</b>	Carretera Cardona, 62. 08242 Manresa, Barcelona.		<b>Fecha del acta:</b> 30-08-2021
			<b>Fecha inicio:</b> 12-jul.-21
			<b>Fecha Fin:</b> 12-jul.-21
			<b>Código del acta:</b> 2021/083-1
			<b>Contacto:</b>
			<b>Mail:</b>

PERFORACIÓN					DESCRIPCIÓN DEL TERRENO				MUESTREO			FOTOGRAFÍAS
MANIOBRA	CORONA	BATERÍA	REVEST.	% RCP	N.F.	PROF. (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TERRENO	PROF. (m)	ENSAYO	N <sub>60</sub>	CAJAS DE SONDEOS
0.4	101 W	B	113	95				<b>Coluvial y/o eluvial reciente.</b>				
1.0	101 W	B	113	90		1.0		-0,00-2,00 m: Arenas y gravas procedentes de la erosión y arrastre reciente. Cantos de naturaleza filítica y cuarcítica de hasta 4 cm. Color grisáceo.				
1.6	101 W	B	113	95		2.0						
2.4	101 W	B	113	100		3.0		<b>Filitas y filitas pizarrosas fracturadas, RQD: 5% y poco alteradas. GM: III-IV.</b>	2,40-3,00	SPT-1	19-20-29-34	
3.6	101 W	B	113	95		4.0		-2,00-15,03m: Filitas y filitas pizarrosas con niveles de cuarzo intercalados. Se preservan algunos testigos continuos de hasta 16 cm. Por lo general, el material se presenta en una matriz limosa producto de la perforación. Color violáceo, grisáceo y marrón.				
4.0	101 W	B	113	100		5.0						
4.6	101 W	B	113	100		6.0						
5.0	101 W	B	113	100		7.0						
6.0	101 W	B	113	95		8.0						
7.0	101 W	B	113	95		9.0						
7.4	101 W	B	113	90		10.0						
8.0	101 W	B	113	100		11.0			8,00-8,50	SPT-3	28-32-40-R/5	
9.2	101 W	B	113	95		12.0						
9.9	101 W	B	113	100		13.0						
10.8	101 W	B	113	100		14.0						
11.6	101 W	B	113	95		15.0						
12.4	101 W	B	113	100								
13.0	101 W	B	113	95								
13.8	101 W	B	113	100								
15.0	101 W	B	113	100					15,00-15,03	SPT-4	R/3	
								<b>Fin de Sondeo 15,03 m.</b>				

<b>Legenda:</b>	<b>Coordenadas UTM:</b>	<b>Ensayos Lugeon/Lefranc (m)</b>	<b>Arqueta:</b>	 Geólogo: José F. Moreno Serrano	 Geólogo: José F. Moreno Serrano
Corona Widia o Diamante; <b>W/D</b>	X	564.212	NO		
Batería sencilla, doble o triple; <b>B/T/TT</b>	Y	4.133.103	<b>Presiómetros (m)</b>		
SPT, M. Inalterada, T. Parafinado o M. Alterada; <b>SPT/M/TP/MA</b>	Z	507,9	<b>PVC (m):</b>	NO	Responsable técnico de los ensayos GT47-48-49-50-53-67

ACREDITACIONES: LABORATORIO DE ENSAYOS CON DECLARACIÓN RESPONSABLE SEGÚN DECRETO 67/2011, INSCRITO EN EL REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS, CON CÓDIGO **AND-L-272**. ÁREAS DE ACTUACIÓN GT DE EDIFICACIÓN Y OL-D DE INGENIERÍA CIVIL, A FECHA DEL 23 DE MARZO DE 2020 (ENSAYOS OLD-002-3-4-5-8-10).



**OLD002-3-4-5-8-10: ACTA DE SONDEO A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTINUO**



<b>Dirección del Laboratorio acreditado:</b>	Calle Industria, Nº 35. Pol. Ind. La Rosa, de Chauchina (Granada). C.P. 18.330		
<b>Dirección fiscal del laboratorio:</b>	Calle Hermigua, Nº 14, 5º A, Granada. C.P. 18.014. C.I.F.: B-19632900		
<b>Contacto laboratorio:</b>	<b>Móvil:</b> 630 53 21 12 - 683 630 719	<b>Email:</b>	admin@altoalmazora.org
<b>Obra:</b>	Vertedero Fines	<b>Dirección obra:</b>	Rambla Juan Gómez, Polígono 3, Parcelas 2 y 3. 04869 Fines, Almería
<b>Expediente:</b>	21-083	<b>Denominación</b>	<b>S-2</b>
<b>Peticionario:</b>	Efienergía S.L.	<b>Máquina:</b>	Land Rover TP-30
<b>Dirección peticionario</b>	Carretera Cardona, 62. 08242 Manresa, Barcelona.		<b>Fecha del acta:</b> 30-08-2021
			<b>Código del acta:</b> 2021/083-2
			<b>Contacto:</b>
			<b>Mail:</b>

PERFORACIÓN					DESCRIPCIÓN DEL TERRENO				MUESTREO			FOTOGRAFÍAS
MANIOBRA	CORONA	BATERÍA	REVEST.	% RCP	N.F.	PROF. (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TERRENO	PROF. (m)	ENSAYO	N <sub>60</sub>	CAJAS DE SONDEOS
1.2	86 W	B		100		1.0	Coluvial y/o eluvial reciente con marmolina superficial.	-0,00-4,00m: Gravas y arenas con una capa de marmolina superficial (hasta 0,40 m) procedente de arrastre fluvial. Cantos de hasta 5 cm de naturaleza carbonatada a techo, siendo cuarcítica y filítica a partir de 0,40 m. Color blanquecino a techo y marrón.	3.20-3.80	SPT-1	4-5-15-22	
2.2	86 W	B		100	2.0							
3.2	86 W	B		100	3.0							
4.4	86 W	B		100	4.0							
5.0	86 W	B		100	5.0	Filitas y filitas pizarrosas fracturadas, RQD: 16,4%, poco alteradas y con niveles de cuarcita intercalados. GM: II-III.	4,00-15,23m: Filitas y filitas pizarrosas poco alteradas con niveles de cuarcita. A techo, el grado de alteración es ligeramente superior por el contacto directo con las corrientes fluviales, siendo GM: III-IV. Por lo general, color grisáceo y azul-violáceo, con sectores marrones.	6.30-6.55	SPT-2	39-R/10		
5.6	86 W	B		100	6.0							
6.3	86 W	B		100	7.0							
8.0	86 W	B		100	8.0							
8.5	86 W	B		100	8.5							
9.0	86 W	B		100	9.0							
10.4	86 W	B		100	10.0							
11.0	86 W	B		100	11.0							
12.0	86 W	B		100	12.0							
13.2	86 W	B		100	13.0							
13.9	86 W	B		100	14.0	Fin de Sondeo 15,23 m.						
15.0	86 W	B		100	15.0							
					16.0							
					17.0							
					18.0							
					19.0							
					20.0							

<b>Leyenda:</b>	<b>Coordenadas UTM:</b>	<b>Ensayos Lugeon/Lefranc (m)</b>	<b>Arqueta:</b>	 Geólogo: José F. Moreno Serrano Director del laboratorio	 Geólogo: José F. Moreno Serrano Responsable técnico de los ensayos GT47-48-49-50-53-67	
Corona Widia o Diamante; W/D	X	564.280	Lg: 10,50			SI
Batería sencilla, doble o triple; B/T/TT	Y	4.133.283	<b>Presiómetros (m)</b>			<b>PVC (m):</b>
SPT, M. Inalterada, T. Parafinado o M. Alterada; SPT/M/TP/MA	Z	495,1				15,0

ACREDITACIONES: LABORATORIO DE ENSAYOS CON DECLARACIÓN RESPONSABLE SEGÚN DECRETO 67/2011, INSCRITO EN EL REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS, CON CÓDIGO **AND-L-272**. ÁREAS DE ACTUACIÓN GT DE EDIFICACIÓN Y OL-D DE INGENIERÍA CIVIL, A FECHA DEL 23 DE MARZO DE 2020 (ENSAYOS OLD-002-3-4-5-8-10).



**OLD002-3-4-5-8-10: ACTA DE SONDEO A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTINUO**



<b>Dirección del Laboratorio acreditado:</b>	Calle Industria, Nº 35. Pol. Ind. La Rosa, de Chauchina (Granada). C.P. 18.330		
<b>Dirección fiscal del laboratorio:</b>	Calle Hermigua, Nº 14, 5º A, Granada. C.P. 18.014. C.I.F.: B-19632900		
<b>Contacto laboratorio:</b>	<b>Móvil:</b> 630 53 21 12 - 683 630 719	<b>Email:</b>	admin@altoalmanzora.org
<b>Obra:</b>	Vertedero Fines	<b>Dirección obra:</b>	Rambla Juan Gómez, Polígono 3, Parcelas 2 y 3. 04869 Fines, Almería
<b>Expediente:</b>	21-083	<b>Denominación</b>	<b>S-3</b>
<b>Peticionario:</b>	Efienergía S.L.	<b>Máquina:</b>	Land Rover TP-30
<b>Dirección peticionario</b>	Carretera Cardona, 62. 08242 Manresa, Barcelona.		<b>Fecha del acta:</b> 30-08-2021
			<b>Código del acta:</b> 2021/083-3
			<b>Contacto:</b>
			<b>Mail:</b>

PERFORACIÓN					DESCRIPCIÓN DEL TERRENO				MUESTREO			FOTOGRAFÍAS
MANIOBRA	CORONA	BATERÍA	REVEST.	% RCP	N.F.	PROF. (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TERRENO	PROF. (m)	ENSAYO	N <sub>60</sub>	CAJAS DE SONDEOS
0,8	86 W	B	98	100		1.0	Coluvial y/o eluvial reciente. -0,00-6,00m: Coluvial arenoso con escasas gravas. Se forman, puntualmente, agregados arenosos de hasta 2 cm que se desmenuzan fácilmente con la mano. Color marrón grisáceo.		2,40-3,00	SPT-1	20-19-20-23	
1,4	86 W	B	98	100		2.0						
2,4	86 W	B	98	100		3.0						
3,8	86 W	B	98	100		4.0						
5,0	86 W	B	98	100		5.0						
6,4	86 W	B	98	100		6.0	Filitas y filitas pizarrosas fracturadas, RQD: 8,4%, y ligeramente alteradas con niveles de cuarcitas intercalados. GM: II-III. -6,00-15,05m: Filitas y filitas pizarrosas ligeramente alteradas con niveles de cuarcita intercalados. De forma puntual se pueden encontrar esquistos filitosos, dando como resultado cantos de hasta 7 cm. Color marrón y grisáceo.	8,00-8,60	SPT-3	25-31-34-39		
7,2	86 W	B	98	100		7.0						
8,0	86 W	B	98	100		8.0						
9,6	86 W	B		100		9.0						
10,4	86 W	B		100		10.0						
11,2	86 W	B		100		11.0						
11,8	86 W	B		100		12.0						
12,8	86 W	B		100		13.0						
14,2	86 W	B		100		14.0						
15,0	86 W	B		100		15.0						
							Fin de Sondeo 15,05 m.					
							16.0					
							17.0					
							18.0					
							19.0					
							20.0					

<b>Leyenda:</b>	<b>Coordenadas UTM:</b>	<b>Ensayos Lugeon/Lefranc (m)</b>	<b>Arqueta:</b>	 Geólogo: José F. Moreno Serrano Director del laboratorio	 Geólogo: José F. Moreno Serrano responsable técnico de los ensayos GT47-48-49-50-53-67
Corona Widia o Diamante; <b>W/D</b>	X	564.008	NO		
Batería sencilla, doble o triple; <b>B/TT</b>	Y	4.133.167	<b>PVC (m):</b>		
SPT, M. Inalterada, T. Parafinado o M. Alterada; <b>SPT/M/TP/MA</b>	Z	505,8	NO		

ACREDITACIONES: LABORATORIO DE ENSAYOS CON DECLARACIÓN RESPONSABLE SEGÚN DECRETO 67/2011, INSCRITO EN EL REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS, CON CÓDIGO **AND-L-272**. ÁREAS DE ACTUACIÓN GT DE EDIFICACIÓN Y OL-D DE INGENIERÍA CIVIL, A FECHA DEL 23 DE MARZO DE 2020 (ENSAYOS OLD-002-3-4-5-8-10).



**OLD002-3-4-5-8-10: ACTA DE SONDEO A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTINUO**



<b>Dirección del Laboratorio acreditado:</b>	Calle Industria, Nº 35. Pol. Ind. La Rosa, de Chauchina (Granada). C.P. 18.330		
<b>Dirección fiscal del laboratorio:</b>	Calle Hermigua, Nº 14, 5ª A, Granada. C.P. 18.014. C.I.F.: B-19632900		
<b>Contacto laboratorio:</b>	<b>Móvil:</b> 630 53 21 12 - 683 630 719	<b>Email:</b>	admin@altoalmazora.org
<b>Obra:</b>	Vertedero Fines	<b>Dirección obra:</b>	Rambla Juan Gómez, Polígono 3, Parcelas 2 y 3. 04869 Fines, Almería
<b>Expediente:</b>	21-083	<b>Denominación</b>	<b>S-4</b>
<b>Peticionario:</b>	Efienergía S.L.	<b>Máquina:</b>	Land Rover TP-30
<b>Dirección peticionario</b>	Carretera Cardona, 62. 08242 Manresa, Barcelona.		<b>Mail:</b>

**Fecha del acta:** 30-08-2021  
**Código del acta:** 2021/083-4  
**Contacto:**



PERFORACIÓN					DESCRIPCIÓN DEL TERRENO				MUESTREO			FOTOGRAFÍAS
MANIOBRA	CORONA	BATERÍA	REVEST.	% RCP	N.F.	PROF. (m)	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN TERRENO	PROF. (m)	ENSAYO	N <sub>60</sub>	CAJAS DE SONDEOS
1.0	86 W	B	98	100		1.0	Coluvial y/o eluvial reciente. -0,00-3,50m: Coluvial y/o eluvial reciente compuesto por arenas. De forma puntual, se distinguen agregados arenosos de hasta 4 cm que se disgregan con la mano con facilidad. Color grisáceo.		2,40-3,00	SPT-1	8-11-20-24	
1.4	86 W	B	98	100								
1.8	86 W	B	98	100								
2.4	86 W	B	98	100								
3.4	86 W	B	98	100		4.0	Filitas y filitas pizarrosas muy fracturadas, RQD: 5,3%, y poco alteradas con niveles de cuarcitas intercalados. GM: III-IV. -3,50-15,12m: Filitas y filitas pizarrosas alteradas con niveles de cuarcita intercalados. Puntualmente, se pueden identificar niveles de esquistos filitosos y filitas esquistosas. Color azulado-violáceo y marrón.	5,00-5,60	SPT-2	22-32-32-33		
4.2	86 W	B	98	100								
5.0	86 W	B	98	100								
6.2	86 W	B	98	100								
7.4	86 W	B	98	100								
8.0	86 W	B	98	100								
8.6	86 W	B	98	100								
9.4	86 W	B	98	100								
10.0	86 W	B	98	100								
11.2	86 W	B	98	100								
12.6	86 W	B	98	100								
13.4	86 W	B	98	100		14.0	Fin de Sondeo 15,12 m.	15,00-15,12	SPT-4	R/12		
15.0	86 W	B	98	100		15.0						
						16.0						
						17.0						
						18.0						
						19.0						
						20.0						

<b>Legenda:</b>	<b>Coordenadas UTM:</b>	<b>Ensayos Lugeon/Lefranc (m)</b>	<b>Arqueta:</b>	 Geólogo: José F. Moreno Serrano Director del laboratorio	 Geólogo: José F. Moreno Serrano Responsable técnico de los ensayos GT47-48-49-50-53-67	
Corona Widia o Diamante; <b>WD</b>	X	564.165	Lg: 14,80			NO
Batería sencilla, doble o triple; <b>B/T/TT</b>	Y	4.133.205	<b>Presiómetros (m)</b>			<b>PVC (m):</b>
SPT, M. Inalterada, T. Parafinado o M. Alterada; <b>SPT/M/TP/MA</b>	Z	501,0		NO		

ACREDITACIONES: LABORATORIO DE ENSAYOS CON DECLARACIÓN RESPONSABLE SEGÚN DECRETO 677/2011, INSCRITO EN EL REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS, CON CÓDIGO **AND-L-272**. ÁREAS DE ACTUACIÓN GT DE EDIFICACIÓN Y OL-D DE INGENIERÍA CIVIL, A FECHA DEL 23 DE MARZO DE 2020 (ENSAYOS OLD-002-3-4-5-8-10).



**ANEJO II.- Actas de calicatas**

<b>PROYECTO :</b> ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA		<b>COORDENADAS</b>	X = 563.956	 EFITERRIA	 Alto Almazora Consultoría Geológica	
<b>CALICATA :</b>	<b>FECHA :</b> 7-6-21		<b>GEÓLOGO :</b>			Y = 4.133.270
<b>C-1</b>	<b>MAQUINA :</b> CASE 580ST		ENRIQUE GARCÍA GUIRADO			Z = 514,8



PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	% QUE PASA		LIMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	YESOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS SOLUBLES (mg/kg)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	INDICE DE COLAPSO (%)
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	L.L. (%)	I.P. (%)						
0.0			(0,00-1,50m): Coluvial de ladera y/o eluvial compuesto por material de erosión depositado. Color marrón. <b>Estabilidad:</b> Moderada. <b>Excavabilidad:</b> Fácil.										
1.5			(1,50-2,30m): Filitas, pizarras y esquistos pizarrosos con niveles de cuarcita intercalados. Color violáceo. <b>Estabilidad:</b> Moderada-Alta. <b>Excavabilidad:</b> Moderada-Difícil.	22,20	83,60	-	-	0,11	0,00	0,15	-	0,05	0,50
2.3			Fin de cata: 2,30m. Rechazo.										
2.5													
3.0													
3.5													

**FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA:**



**OBSERVACIONES:**

A 2,30 metros de profundidad se concluye la calicata debido a la imposibilidad de continuar la excavación por la dureza del terreno.

<b>PROYECTO :</b> ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA		<b>COORDENADAS</b> X = 564.137 Y = 4.133.204 Z = 500,8		 EFENERGÍA		 Alto Almanzora Consultoría Geológica	
<b>CALICATA :</b> C-2		<b>FECHA :</b> 7-6-21	<b>GEÓLOGO:</b> ENRIQUE GARCÍA GUIRADO				
		<b>MAQUINA :</b> CASE 580ST					



PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	% QUE PASA		LIMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	YESOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS SOLUBLES (mg/kg)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ACIDEZ DE BAUMANN GUILLY
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	LL (%)	I.P. (%)						
0.0			(0.00-0.50m): Coluvial reciente de ladura. Está compuesto por restos de filitas y material de arrastre erosivo. Color grisáceo. <b>Estabilidad:</b> Baja. <b>Excavabilidad:</b> Fácil.										
0.5	0.5		(0.50-2.50m): Filitas y esquistos filtosos con niveles de cuarcita intercalados y bloques de cuarzo de hasta 70 cm. Color gris violáceo. <b>Estabilidad:</b> Alta-Moderada. <b>Excavabilidad:</b> Moderada-Difícil.										
1.0													
1.5													
2.0													
2.5	2.5		Fin de cata: 2,50m. Rechazo.										
3.0													
3.5													

**FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA:**



**OBSERVACIONES:**

A 2.50 metros de profundidad se concluye la calicata debido a la imposibilidad de continuar la excavación por la dureza del terreno.

<b>PROYECTO :</b> ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA		<b>COORDENADAS</b> X = 564.202 Y = 4.133.160 Z = 503,4		 EFINER S.A.		 Alto Almanzora Consultoría Geológica	
<b>CALICATA :</b> C-3		<b>FECHA :</b> 7-6-21	<b>GEÓLOGO:</b> ENRIQUE GARCÍA GUIRADO				
		<b>MAQUINA :</b> CASE 580ST					



PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	% QUE PASA		LÍMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	YESOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS SOLUBLES (mg/kg)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ACIDEZ DE BAUMANN GULLY
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	LL (%)	I.P. (%)						
0.0			(0,00-0,80m): Filitas y esquistos filitosos con abundante cuarcita. Color grisáceo y violáceo. Estabilidad: Moderada-Alta      Excavabilidad: Muy difícil.										
0.5													
0.8			Fin de cata: 0,80m. Rechazo.										
1.0													
1.5													
2.0													
2.5													
3.0													
3.5													

**FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA:**



**OBSERVACIONES:**

A 0,80 metros de profundidad se concluye la calicata debido a la imposibilidad de poder atravesar la roca.

<b>PROYECTO :</b>	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA		<b>COORDENADAS</b>	X = 564.203		
<b>CALICATA :</b>	<b>FECHA :</b> 7-6-21	<b>GEÓLOGO:</b>	Y = 4.133.054			
<b>C-4</b>	<b>MAQUINA :</b> CASE 580ST	ENRIQUE GARCÍA GUIRADO	Z = 512,3			

PROFUNDIDAD	AGUA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	% QUE PASA		LÍMITES		MATERIA ORGÁNICA (%)	YESOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	SULFATOS SOLUBLES (mg/kg)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	ÍNDICE DE COLAPSO (%)
				TAMIZ Nº 0,08	TAMIZ Nº 5	LL (%)	I.P. (%)						
0.0			(0,00-1,00m): Coluvial compuesto por gravas y arenas con bloques de cuarzo de hasta 20 cm. Color marrón grisáceo. <b>Estabilidad:</b> Baja. <b>Excavabilidad:</b> Moderada.										
0.5													
1.0			(1,00-2,70) Filitas y esquistos filitosos con niveles decimétricos de cuarcita intercalados. Color gris violáceo. <b>Estabilidad:</b> Moderada. <b>Excavabilidad:</b> Moderada-Difícil.										
1.5													
2.0				74,00	20,00	-	-	0,18	0,00	0,13	-	0,05	0,25
2.5	2.4 2.7	HUMEDAD											
3.0			Fin de cala: 2,70m. Rechazo.										
3.5													

**FOTOGRAFÍAS DE LA CALICATA:**



**OBSERVACIONES:**

A 2,70 se concluye la calicata debido a los diferentes niveles de cuarzo intercalado que no permite continuar la excavación. A partir de 2,40 metros se ha detectado humedad.

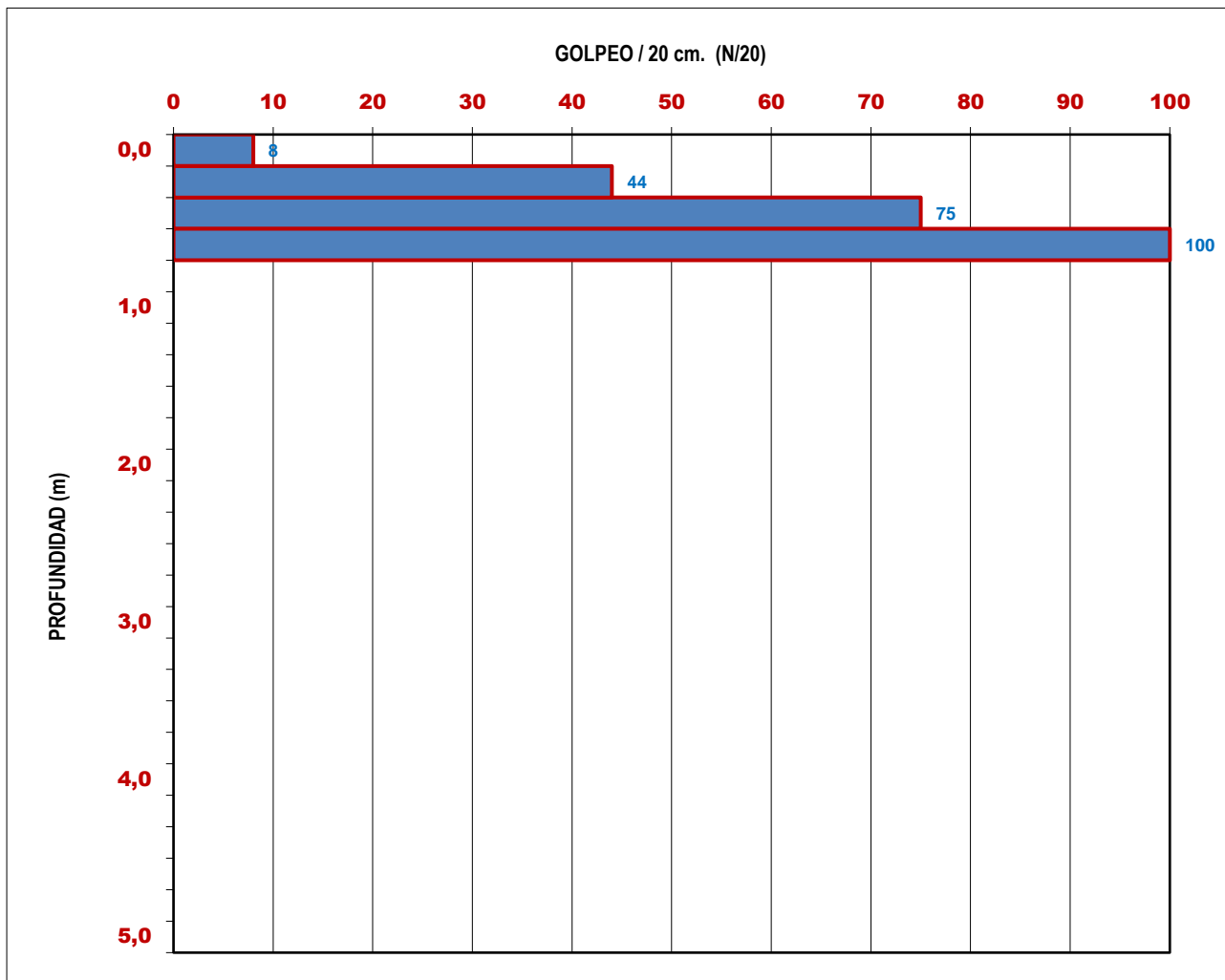
**ANEJO III.- Actas de penetrómetros**

**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
 GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-1</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-1</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X: 563.929</b>		<b>Y: 4.133.234</b>			<b>Z: 515,6</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

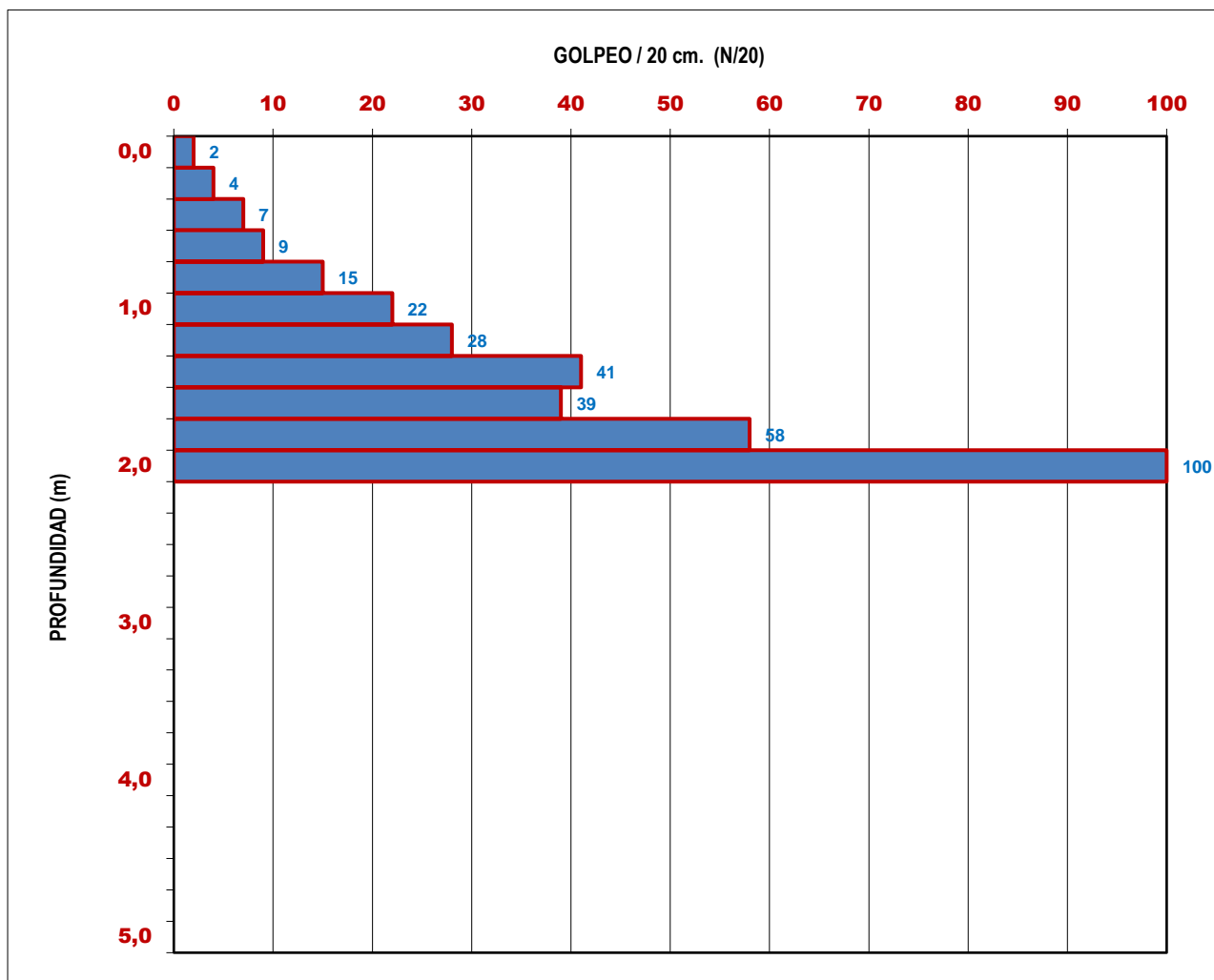
Director del laboratorio:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
 GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-2</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-2</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X: 564.254</b>		<b>Y: 4.133.089</b>			<b>Z: 500,3</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

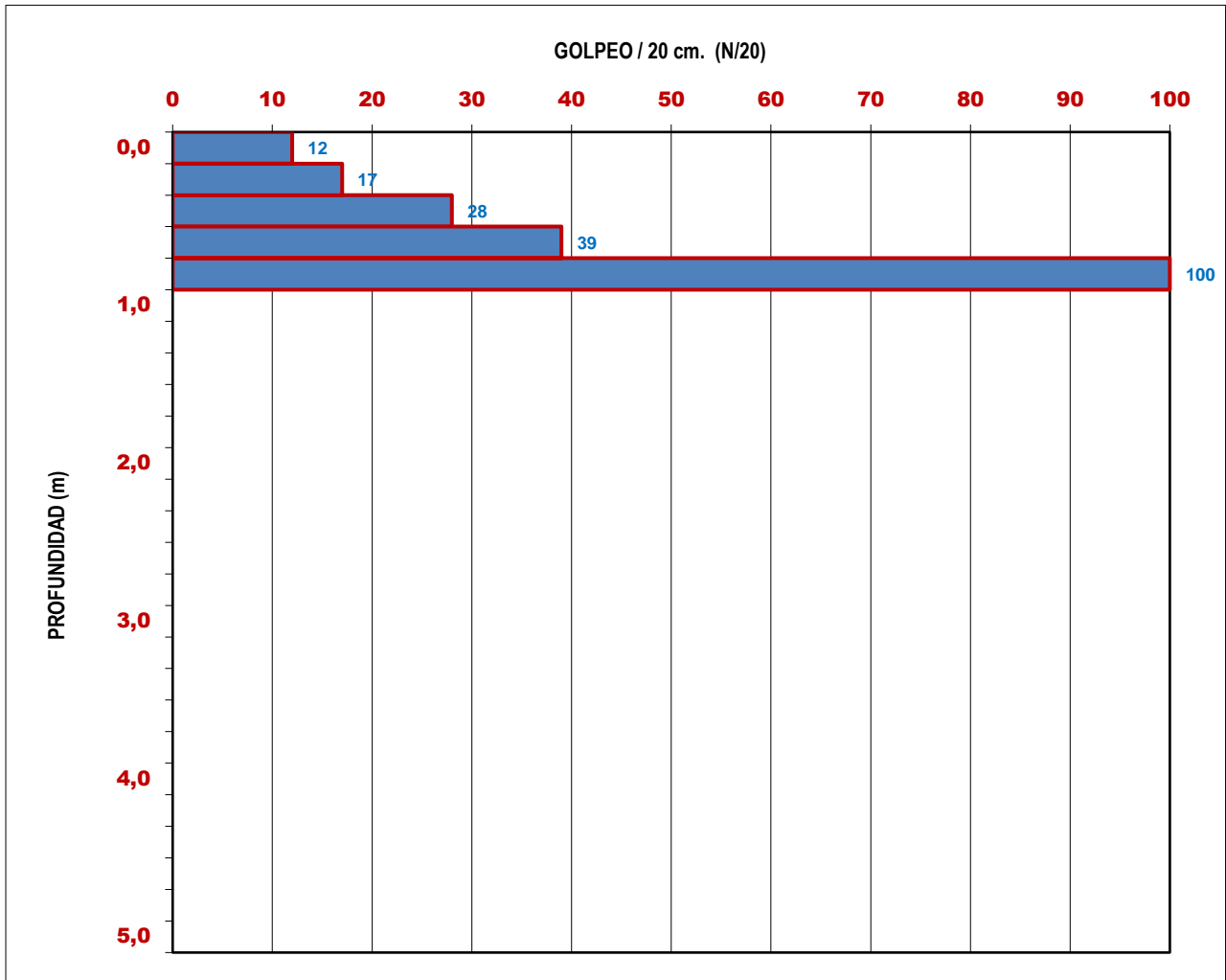
Director del laboratorio:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-3</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-3</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X: 564.177</b>			<b>Y: 4.133.099</b>			<b>Z: 512,2</b>

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.



Director del laboratorio:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.

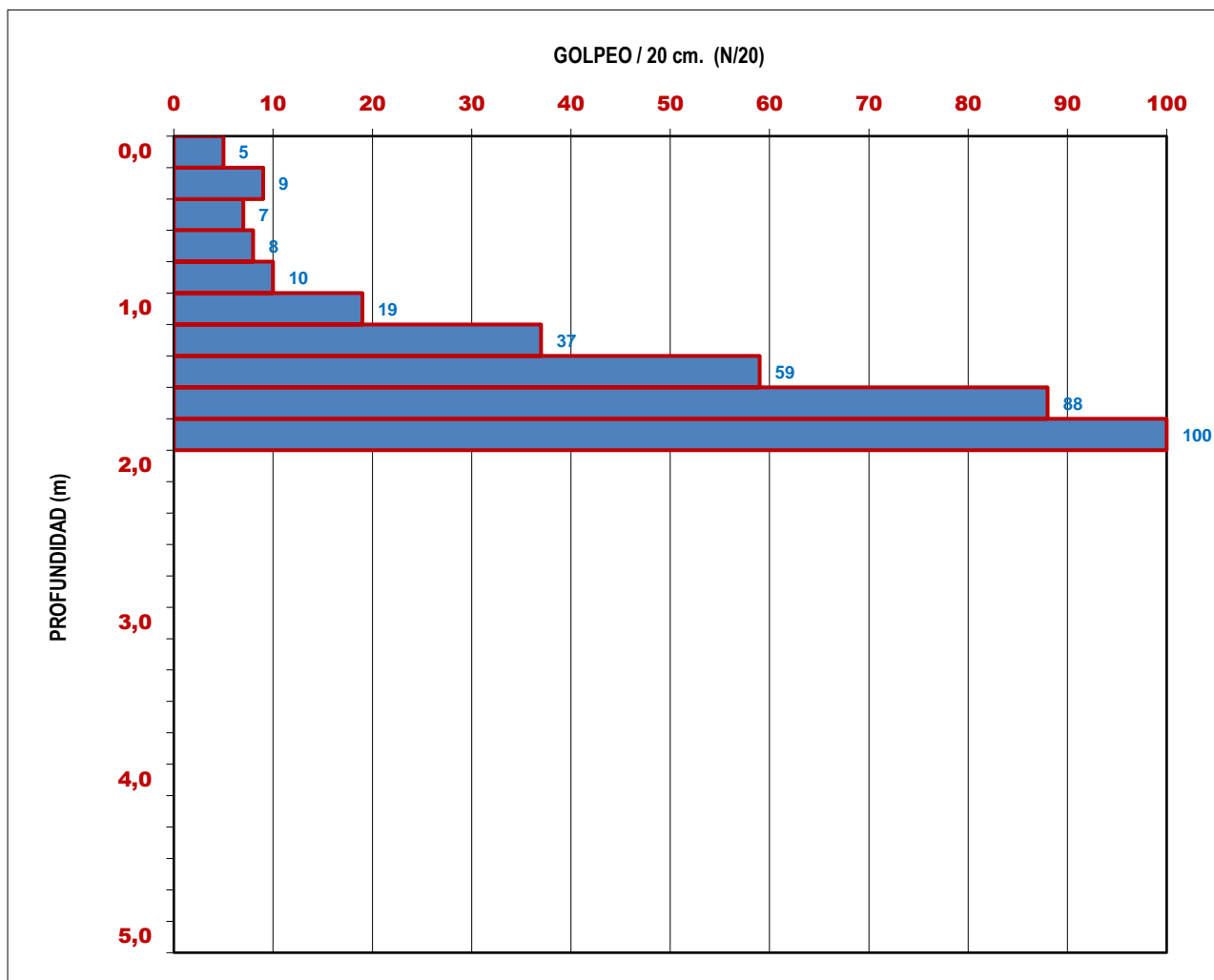


**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
 GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-4</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-4</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b>	<b>564.258</b>	<b>Y:</b>	<b>4.133.221</b>	<b>Z:</b>	<b>498,8</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



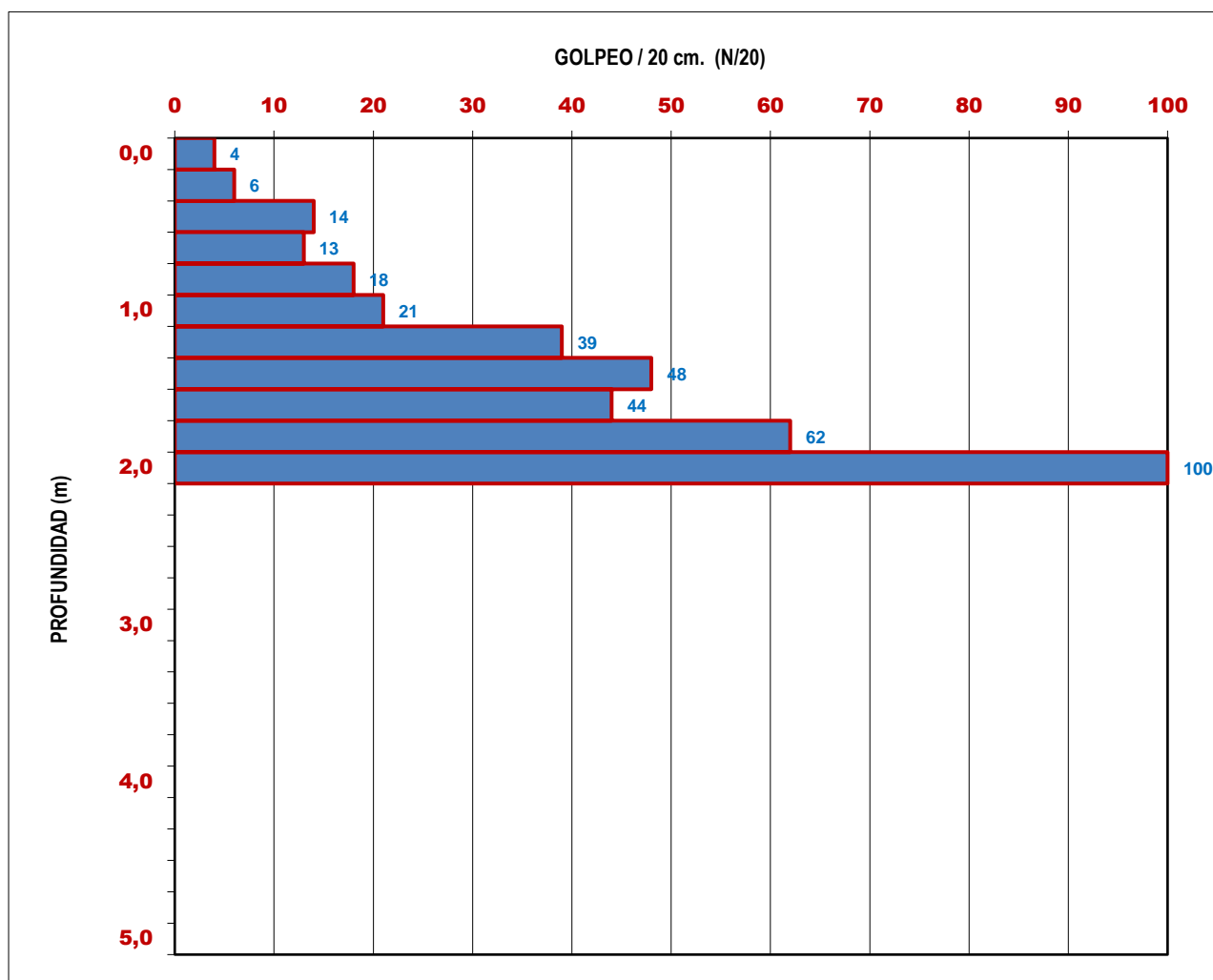
Responsable técnico del Ensayo GT62:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

Director del laboratorio:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**
**ACTA DE RESULTADOS:**
**GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-5</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-5</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b>	<b>564.209</b>	<b>Y:</b>	<b>4.133.173</b>	<b>Z:</b>	<b>501,4</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.



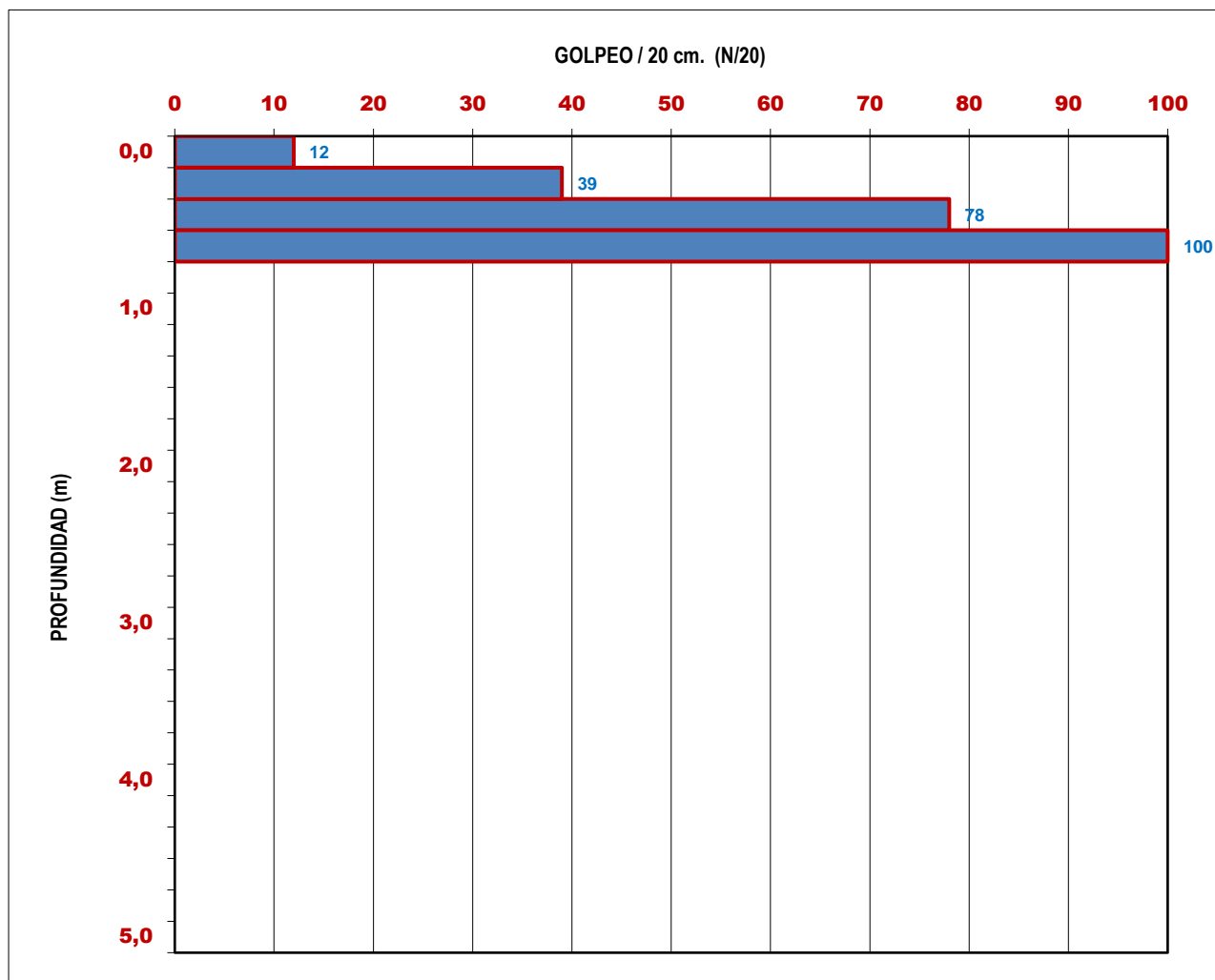
Director del laboratorio:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.



**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**
**ACTA DE RESULTADOS:**
**GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-6</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-6</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	15/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b>	<b>564.189</b>	<b>Y:</b>	<b>4.133.237</b>	<b>Z:</b>	<b>505,3</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.



Director del laboratorio:  
Jose Fernando Moreno Serrano.  
Lcdo. Ciencias Geológicas.

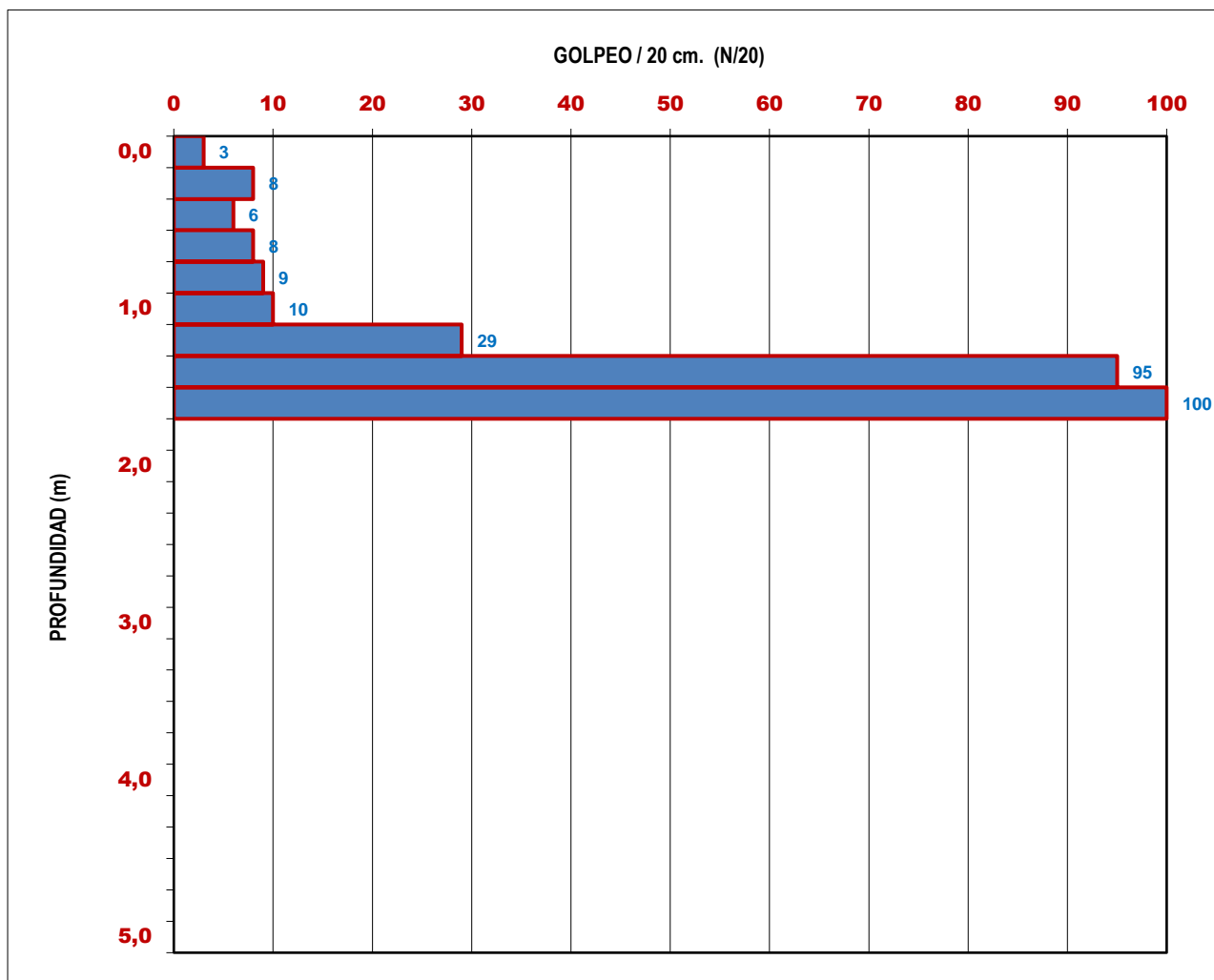


**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
 GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-7</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-7</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	14/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b>	<b>563.988</b>	<b>Y:</b>	<b>4.133.337</b>	<b>Z:</b>	<b>525,5</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.



Director del laboratorio:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.

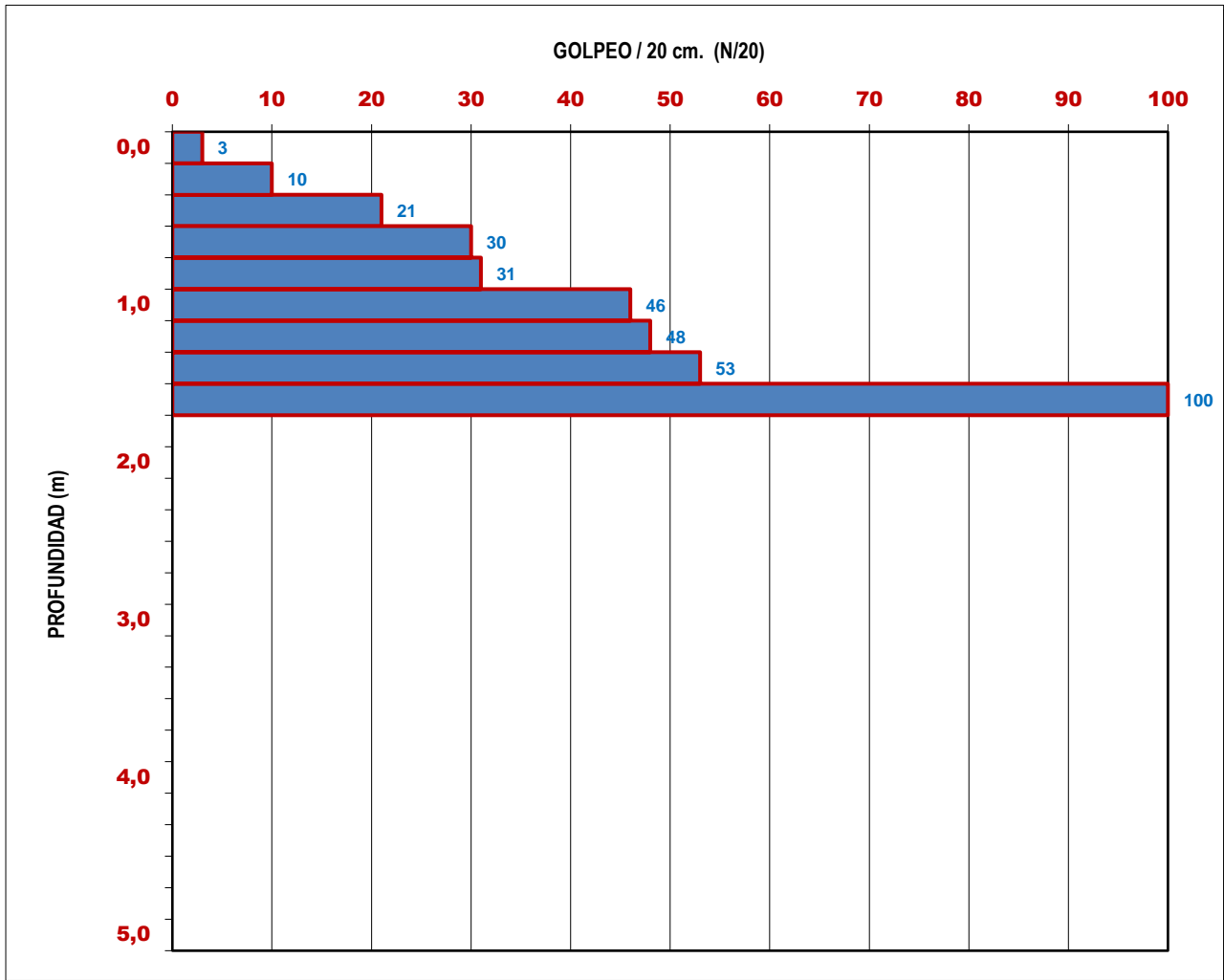


**LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN PARA LA PRESTACIÓN DE SU ASISTENCIA TÉCNICA (AND-L-272)**

**ACTA DE RESULTADOS:  
 GT62 ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA- UNE 103801:1994 (CTE)**

<b>Nº expediente:</b>	<b>GT-21-083E</b>	<b>Nº ensayo:</b>	<b>P-8</b>	<b>Código Acta:</b>	<b>2021/083-8</b>	<b>Fecha del acta:</b>	<b>30-ago-21</b>
<b>Peticionario:</b>	EFIENERGÍA, S.L.						
<b>Dirección:</b>	CARRETERA CARDONA, Nº62						
<b>Domicilio obra:</b>	RAMBLA JUAN GÓMEZ, POLÍGONO 3, PARCELA 2 Y 3						
<b>Obra:</b>	VERTEDERO FINES						
<b>Ubicación:</b>	04689 FINES, ALMERÍA						
<b>Fecha ensayo:</b>	14/06/2021						
<b>Nivel freático:</b>	No detectado						
<b>Equipo:</b>	Penetrómetro estático Geo Deep Drill SP100 con marcado CE.						
<b>Coordenadas:</b>	<b>X:</b>	<b>563.778</b>	<b>Y:</b>	<b>4.133.255</b>	<b>Z:</b>	<b>544,2</b>	

Tipo de cono: Perdido. Peso de la maza: 63,5 kg. Altura de caída: 75 cm. Cabeza de golpeo: 85 kg. Diámetro varillaje: 32 mm. Longitud varillaje: 1,00 m. Masa del varillaje: 6,3 kg



Responsable técnico del Ensayo GT62:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.



Director del laboratorio:  
 Jose Fernando Moreno Serrano.  
 Lcdo. Ciencias Geológicas.



#### ANEJO IV.- Actas de ensayos Lugeon



## ENSAYO DE PERMEABILIDAD LUGEON

**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA

S-2-1

**TECNICO:** Ildelfonso Fernández Gutiérrez  
**FECHA:** 13/07/2021

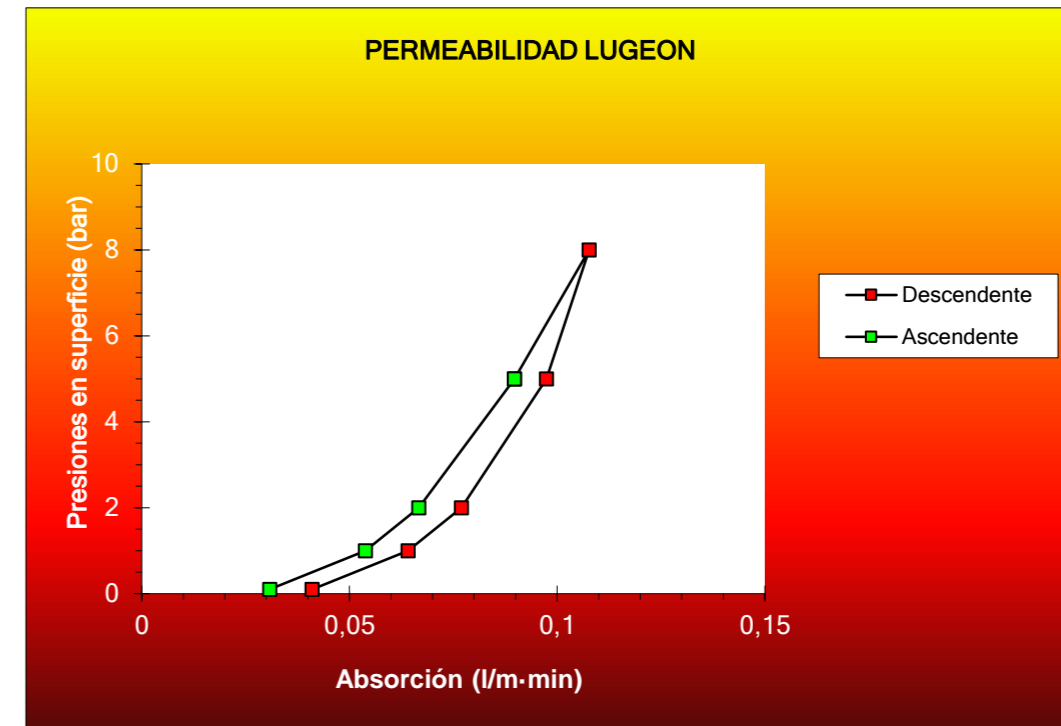


### DATOS DE CAMPO

Diámetro del sondeo (mm):	101		
Distancia de influencia estimada (m):	15		
Profundidad del nivel piezométrico (m):	20		
Longitud equivalente del circuito desde el manómetro a la boca del sondeo (m):	4		
Diámetro int. de la tubería y varillaje (mm):	101		
Altura del manómetro sobre suelo (m):	1,5	(1,5=máquina camión) (1=máquina cadenas)	
<b>Profundidad del tramo ensayado</b>			
Superior:	5,60	Longitud (m):	4,90
Inferior:	10,50	Prof.media (m):	8,05
Duración del escalón (min.):			
10			

### RESULTADOS

Volumen de agua inyectado a presión máx (l)	4,50	
Duración escalón, (min):	10,00	
Longitud del tramo ensayado, (m)	4,90	
Presión efectiva del escalón mayor, (Kg/cm <sup>2</sup> )	10,00	
Presión efectiva del escalón mayor, (KPa)	980,60	
Inyectabilidad (l/m·min a 10 bar):	0,04	
Inyectabilidad equivalente (a 10 bars):	74,60	
<b>PERMEABILIDAD MEDIA</b>	K (m/s):	1,15E-08
<b>PERMEABILIDAD EN UNIDADES DE LUGEON</b>	U.L.	0,94
<b>PERMEABILIDAD (Gonzalez de Vallejo)</b>	cm/s	9,37E-06



Presiones sup. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Volumen admitido (l)	Potencial en el tramo (m)	Duración (min):	Absorción (l/m·min)	K (m/s)	Absorción unitaria (l/m·min·bar)
0,1	0,5	10,5	10	0,010	1,28E-08	9,67E-03
2,0	1,1	29,5	10	0,022	1,01E-08	7,60E-03
4,0	1,6	49,5	10	0,033	8,73E-09	6,59E-03
8,0	2,9	89,5	10	0,059	8,76E-09	6,61E-03
10,0	4,5	109,5	10	0,092	1,11E-08	8,38E-03
8,0	3,3	89,5	10	0,067	9,96E-09	7,52E-03
4,0	2,1	49,5	10	0,043	1,15E-08	8,65E-03
2,0	1,8	29,5	10	0,037	1,65E-08	1,24E-02
0,1	0,9	10,5	10	0,018	2,31E-08	1,74E-02

Perdidas de carga en la tubería		
Totales	Unitarias	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
9,62257E-09	7,98554E-10	8,33333E-07
3,93333E-08	3,26417E-09	1,83333E-06
7,67971E-08	6,3732E-09	2,66667E-06
2,22104E-07	1,84318E-08	4,83333E-06
4,86739E-07	4,03932E-08	0,0000075
2,79745E-07	2,32154E-08	0,0000055
1,24806E-07	1,03574E-08	0,0000035
9,47739E-08	7,86505E-09	0,000003
2,74875E-08	2,28112E-09	0,0000015

### LITOLOGIA DEL TRAMO ENSAYADO

Filitas poco fracturadas con cuarcita.

### OBSERVACIONES:

Se ha alcanzado una presión máxima de 10 Kg/cm<sup>2</sup>. El volumen total inyectado ha sido de 18,7 litros.



## ENSAYO DE PERMEABILIDAD LUGEON

**PROYECTO:** ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS EN FINES, ALMERÍA

S-4-1

**TECNICO:** Ildelfonso Fernández Gutiérrez  
**FECHA:** 12/07/2021

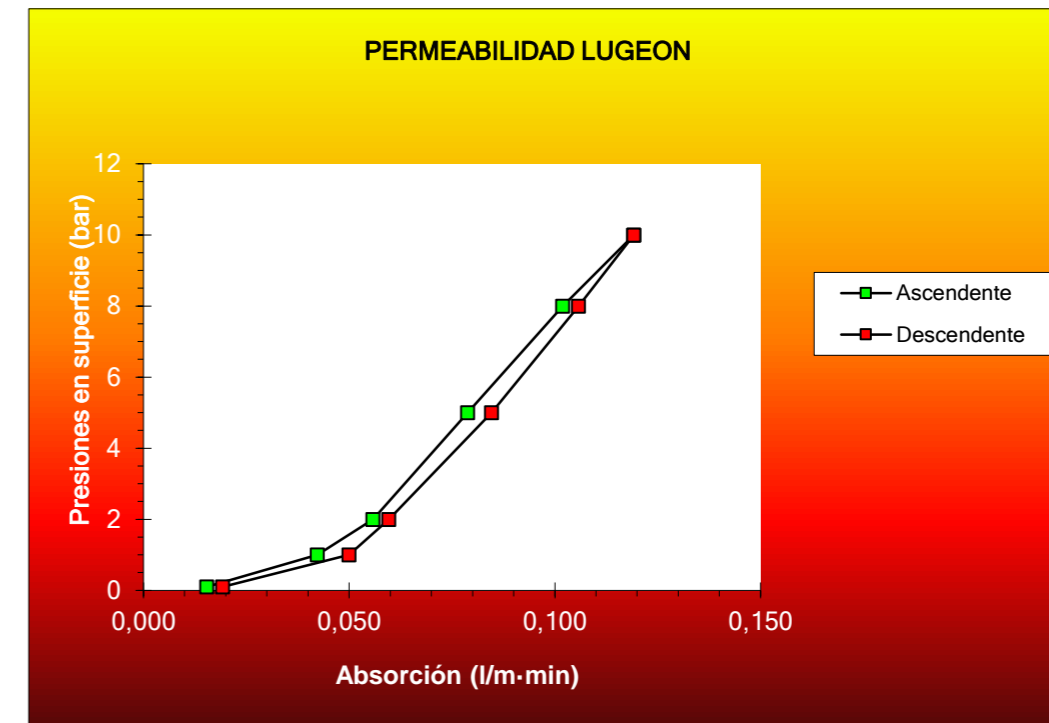


### DATOS DE CAMPO

Diámetro del sondeo (mm):		101	
Distancia de influencia estimada (m):		10	
Profundidad del nivel piezométrico (m):		35	
Longitud equivalente del circuito desde el manómetro a la boca del sondeo (m):		4,5	
Diámetro int. de la tubería y varillaje (mm):		101	
Altura del manómetro sobre suelo (m):	1,5	(1,5=máquina camión) (1=máquina cadenas)	
Profundidad del tramo ensayado			
Superior:	9,60	Longitud (m):	5,20
Inferior:	14,80	Prof.media (m):	12,2
Duración del escalón (min.):		10	

### RESULTADOS

Volumen de agua inyectado a presión máx (l)	6,20
Duración escalón, (min):	10,00
Longitud del tramo ensayado, (m)	5,20
Presión efectiva del escalón mayor, (Kg/cm <sup>2</sup> )	10,00
Presión efectiva del escalón mayor, (KPa)	980,60
Inyectabilidad (l/m·min a 10 bar):	0,12
Inyectabilidad equivalente (a 10 bars):	0,14
PERMEABILIDAD MEDIA	K (m/s): 1,67E-08
PERMEABILIDAD EN UNIDADES DE LUGEON	U.L. 1,22
PERMEABILIDAD (Gonzalez de Vallejo)	cm/s 1,22E-05



Presiones sup. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Volumen admitido (l)	Potencial en el tramo (m)	Duración (min):	Absorción (l/m·min)	K (m/s)	Absorción unitaria (l/m·min·bar)
0,1	0,8	14,7	10	0,015	1,27E-08	1,05E-02
1,0	2,2	23,7	10	0,042	2,17E-08	1,79E-02
2,0	2,9	33,7	10	0,056	2,01E-08	1,65E-02
5,0	4,1	63,7	10	0,079	1,51E-08	1,24E-02
8,0	5,3	93,7	10	0,102	1,32E-08	1,09E-02
10,0	6,2	113,7	10	0,119	1,28E-08	1,05E-02
8,0	5,5	93,7	10	0,106	1,37E-08	1,13E-02
5,0	4,4	63,7	10	0,085	1,62E-08	1,33E-02
2,0	3,1	33,7	10	0,060	2,15E-08	1,77E-02
1,0	2,6	23,7	10	0,050	2,57E-08	2,11E-02
0,1	1,0	14,7	10	0,019	1,59E-08	1,31E-02

Perdidas de carga en la tubería		
Totales	Unitarias	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
3,08689E-08	1,84843E-09	1,33333E-06
1,8795E-07	1,12545E-08	3,66667E-06
3,07812E-07	1,84318E-08	4,83333E-06
5,71256E-07	3,4207E-08	6,83333E-06
9,03491E-07	5,41013E-08	8,83333E-06
1,19553E-06	7,15884E-08	1,0333E-05
9,65274E-07	5,78008E-08	9,16667E-06
6,48033E-07	3,88043E-08	7,33333E-06
3,46741E-07	2,0763E-08	5,16667E-06
2,53278E-07	1,51664E-08	4,33333E-06
4,59806E-08	2,75333E-09	1,66667E-06

### LITOLOGIA DEL TRAMO ENSAYADO

Filitas con niveles de cuarcita.

### OBSERVACIONES:

La presión máxima ha sido de 10,0 Kg/cm<sup>2</sup>. El volumen total inyectado ha sido de 38,1 litros.

**ANEJO V.- Actas de laboratorio**



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8114

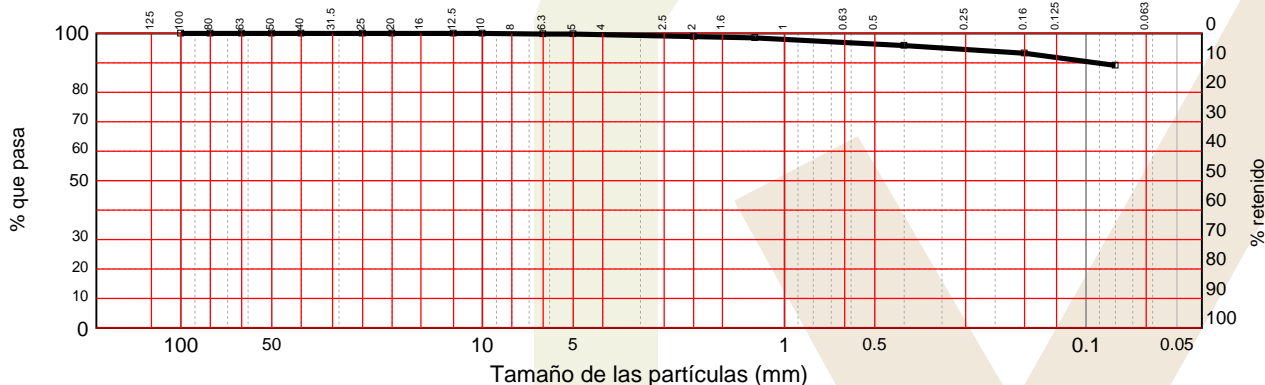
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,6	98,9	98,3	95,8	93,2	89,0

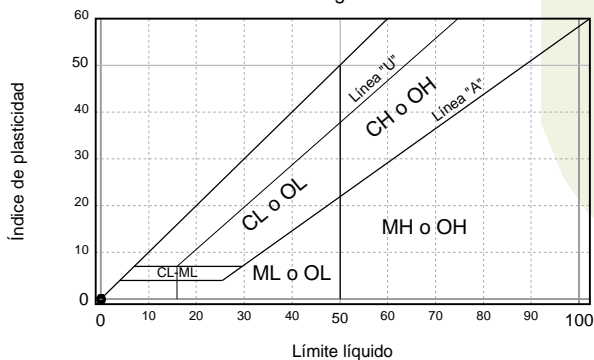
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

**Grupo: A-4 (0)  
Materiales limosos arcillosos. Suelos limosos**

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

**ML : Limo**

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
	N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
	FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
	COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
	FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8115

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	87,4	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8116

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8117

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

<b>Determinación del pH de un suelo</b>	
pH	8,40

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8118

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,08
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14049
N° MUESTRA: 4104	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8119

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	LIMO GRISACEO
LOCALIZACIÓN MUESTREO S1-SPT3 (PROFUNDIDAD: 8,00 A 8,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,15</b>
--------------------------	---	-------------

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8120

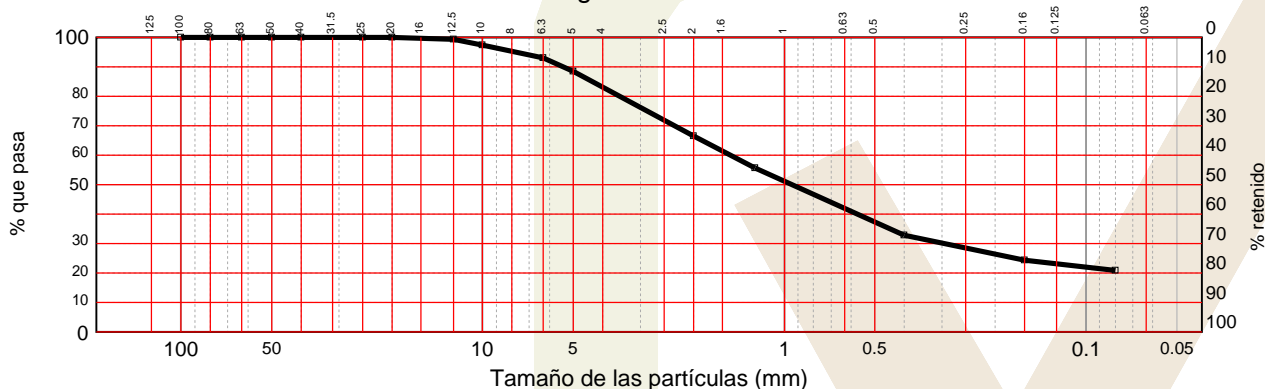
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	97,4	92,9	88,4	66,5	55,7	33,0	24,3	20,9

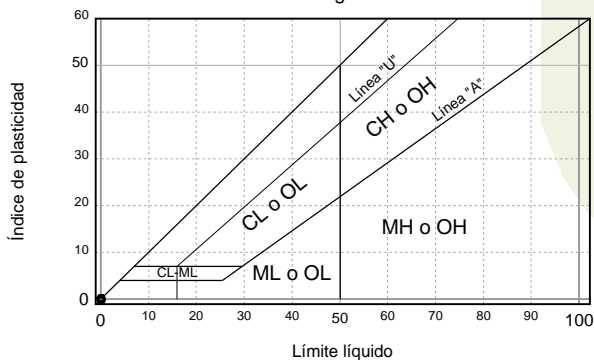
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

Grupo: A-1-b (0)  
Materiales granulares. Fragmentos de roca, grava y arena

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

SM : Arena limosa

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8121

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	191,4	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8122

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8123

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

<b>Determinación del pH de un suelo</b>	
pH	8,73

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8124

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,17
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 14050
N° MUESTRA: 4105	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8125

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS TONALIDAD GRIS VERDOSA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 3,20 A 3,80 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,08</b>
--------------------------	---	-------------

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8076

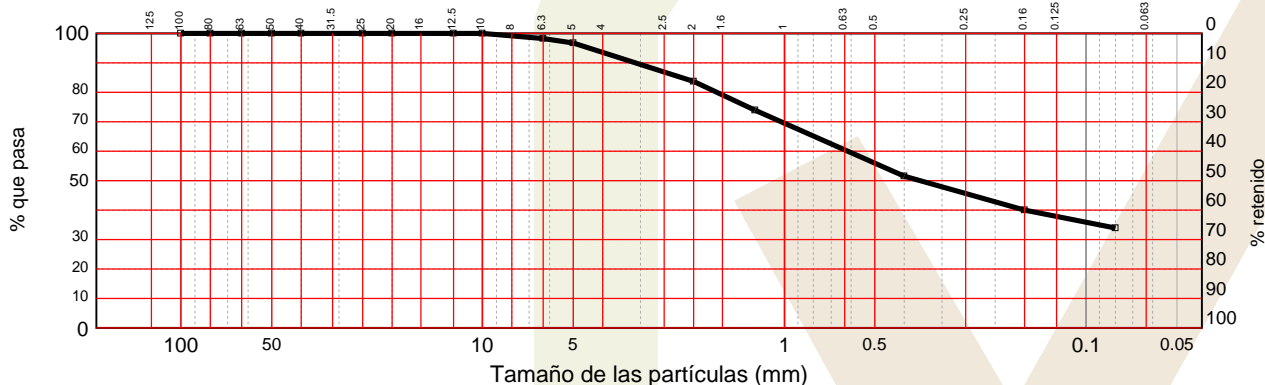
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	96,8	83,6	73,9	51,5	40,0	34,0

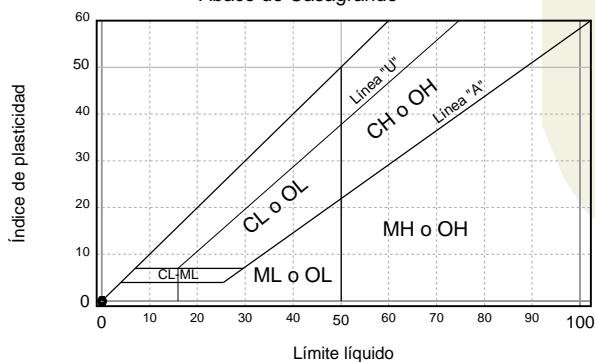
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

Grupo: A-2-4 (0)  
Materiales granulares. Grava y arena arcillosa o limosa

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

SM : Arena limosa

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
	N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
	FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
	COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
	FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8077

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	70,7	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8078

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8079

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del pH de un suelo**

pH	8,90
----	------

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8080

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,06
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15101
N° MUESTRA: 4106	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8081

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-4 (PROFUNDIDAD: 12,00 A 12,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,03</b>
--------------------------	---	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8082

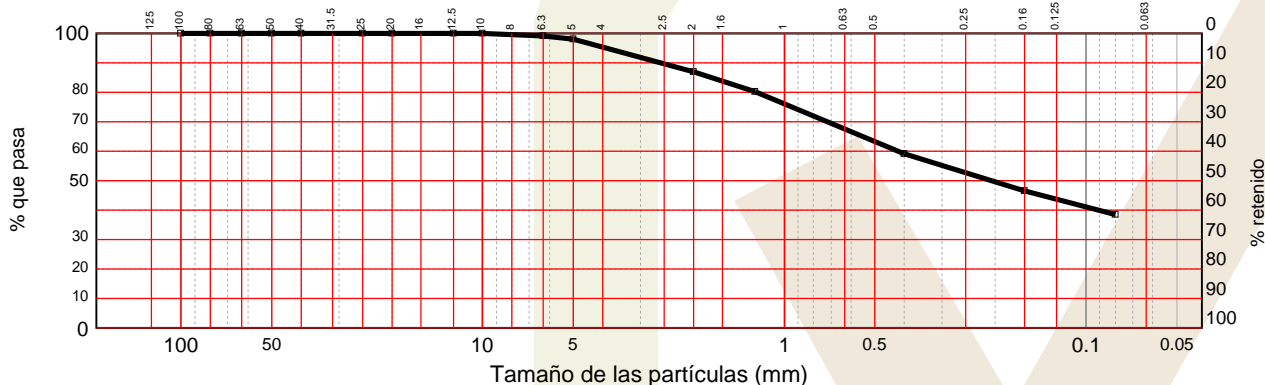
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO: S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO:

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	98,0	87,0	80,2	59,1	46,4	38,6

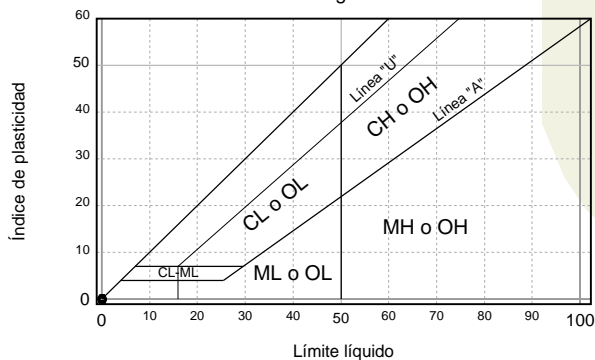
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

**Grupo: A-4 (0)  
Materiales limosos arcillosos. Suelos limosos**

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

**SM : Arena limosa**

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSÍNDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8083

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	274,6	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8084

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8085

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

MUESTREO: Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del pH de un suelo**

pH	9,04
----	------

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8086

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,00
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15102
N° MUESTRA: 4107	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8087

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S2/SPT-5 (PROFUNDIDAD: 15,00 A 15,23 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,54</b>
--------------------------	---	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15103
N° MUESTRA: 4108	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8088

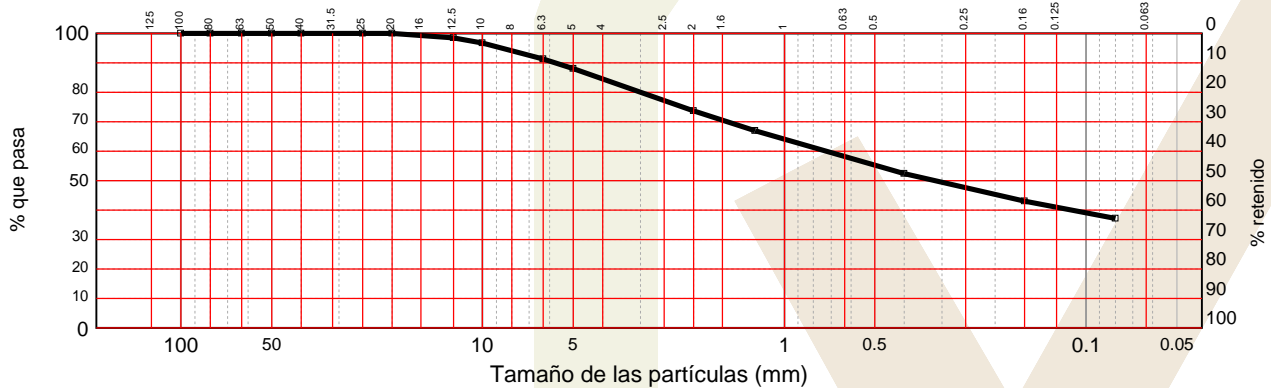
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	96,7	91,3	87,9	73,6	66,8	52,4	43,0	37,1

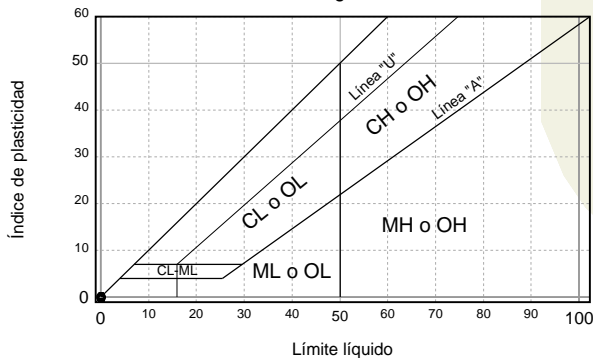
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

**Grupo: A-4 (0)  
Materiales limosos arcillosos. Suelos limosos**

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

**SM : Arena limosa**

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15103
	N° MUESTRA: 4108	N° DE ORDEN:
	FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
	COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
	FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8089

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	158,1	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15103
N° MUESTRA: 4108	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8090

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15103
N° MUESTRA: 4108	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8091

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

<b>Determinación del pH de un suelo</b>	
pH	8,85

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15103</b>
	<b>N° MUESTRA: 4108</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8092</b>

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>	<b>ARENA GRISACEA</b>
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

<b>Contenido en materia orgánica en la muestra</b>	<b>%</b>	<b>0,21</b>
--	----------	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15103
N° MUESTRA: 4108	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8093

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S3/SPT-1 (PROFUNDIDAD: 2,40 A 3,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,28</b>
--------------------------	---	-------------

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15104
N° MUESTRA: 4109	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8094

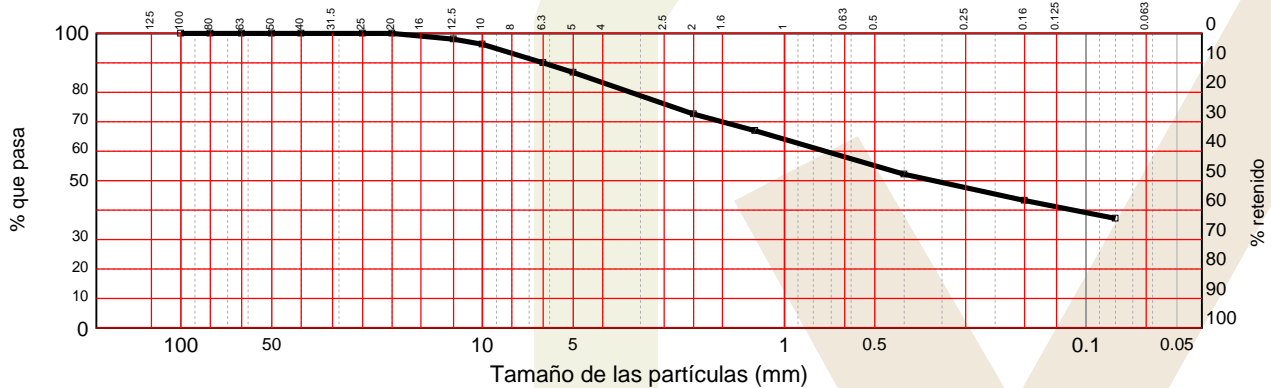
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	96,2	89,9	86,8	72,6	67,1	52,2	43,3	37,2

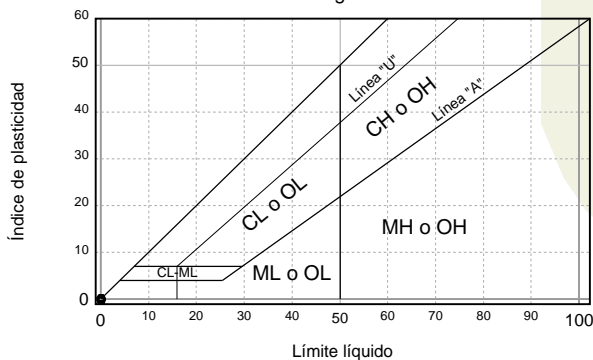
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

**Grupo: A-4 (0)  
Materiales limosos arcillosos. Suelos limosos**

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

**SM : Arena limosa**

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15104
N° MUESTRA: 4109	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8095

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	95,7	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15104
N° MUESTRA: 4109	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8096

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15104</b>
	<b>N° MUESTRA: 4109</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8097</b>

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>	<b>ARENA GRISACEA</b>
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>	

<b>Determinación del pH de un suelo</b>	
<b>pH</b>	<b>8,89</b>

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15104
N° MUESTRA: 4109	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8098

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,00
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15104
N° MUESTRA: 4109	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8099

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ARENA GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S4/SPT2 (PROFUNDIDAD: 5,00 A 5,60 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO	

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,12</b>
--------------------------	---	-------------

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15105
N° MUESTRA: 4110	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8100

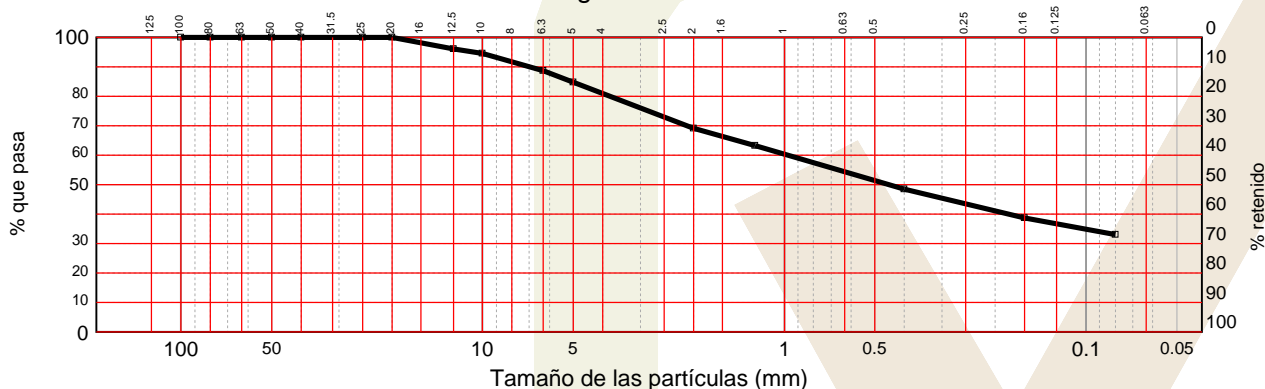
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	94,5	88,6	84,7	69,2	63,2	48,4	38,7	33,1

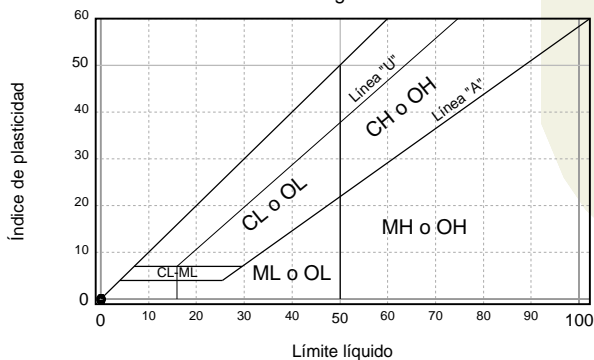
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

Grupo: A-2-4 (0)  
Materiales granulares. Grava y arena arcillosa o limosa

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

SM : Arena limosa con grava

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15105
N° MUESTRA: 4110	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8101

**Determinación del contenido en ión sulfato. S/UNE 83963:2008 ERRATUM:2011**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Contenido de sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg de suelo seco)	16,6	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15105
	N° MUESTRA: 4110	N° DE ORDEN:
	FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
	COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
	FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8102

**Ud. Ensayo de acidez de suelos por el método BaumannGully, S/UNE 83962:2008**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

ENSAYOS	RESULTADOS	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully	0	>20	-	-

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15105</b>
	<b>N° MUESTRA: 4110</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8103</b>

**Determinación del pH de un suelo S/UNE-ISO 10390:2012**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

<b>Determinación del pH de un suelo</b>	
<b>pH</b>	<b>8,95</b>

**Observaciones:** Equipo utilizado: CRISON pH meter 507

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15105</b>
	<b>N° MUESTRA: 4110</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8104</b>

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

<b>Contenido en materia orgánica en la muestra</b>	<b>%</b>	<b>0,06</b>
--	----------	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15105</b>
	<b>N° MUESTRA: 4110</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8105</b>

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> S4/SPT-3 (PROFUNDIDAD: 8,60 A 9,00 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

<b>Contenido Sales solubles</b>	<b>%</b>	<b>0,38</b>
---------------------------------	----------	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8107

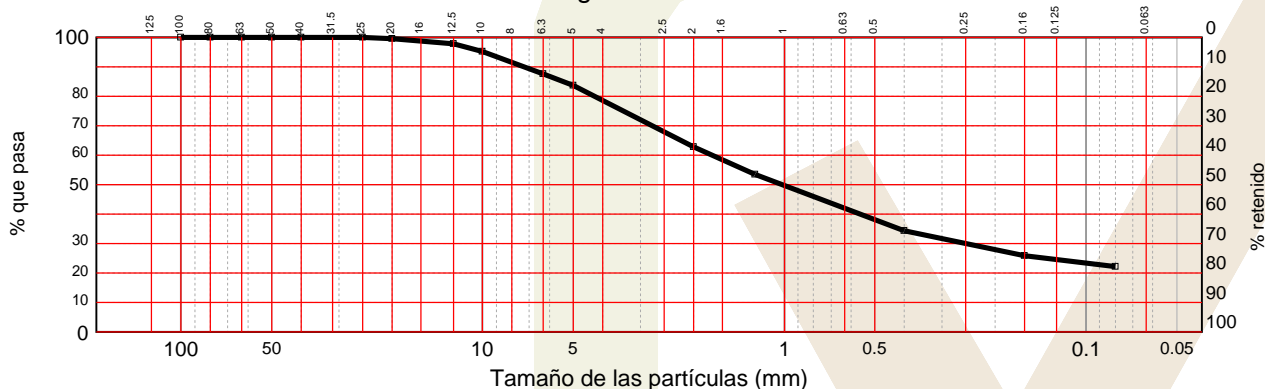
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	97,8	95,1	87,7	83,6	62,9	53,4	34,4	26,0	22,2

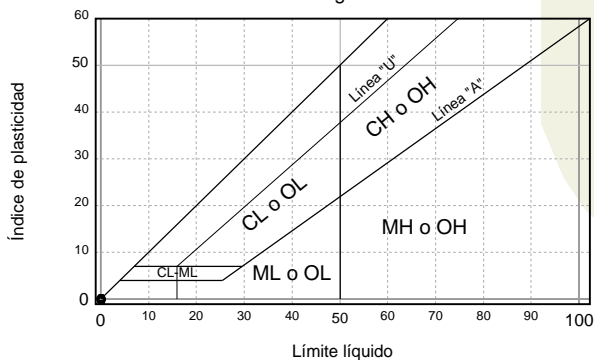
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

Grupo: A-1-b (0)  
Materiales granulares. Fragmentos de roca, grava y arena

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

SM : Arena limosa con grava

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15106</b>
	<b>N° MUESTRA: 4111</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8106</b>

**Contenido de yeso en suelos S/NLT115/99**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

<b>CONTENIDO EN YESOS</b> SEGÚN NLT115/99	
<b>Contenido en yesos (% SO<sub>4</sub>Ca.2H<sub>2</sub>O)</b>	<b>0,00</b>

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8108

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,11
---	---	------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8109

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

MUESTREO: Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

Contenido Sales solubles	%	<b>0,15</b>
--------------------------	---	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

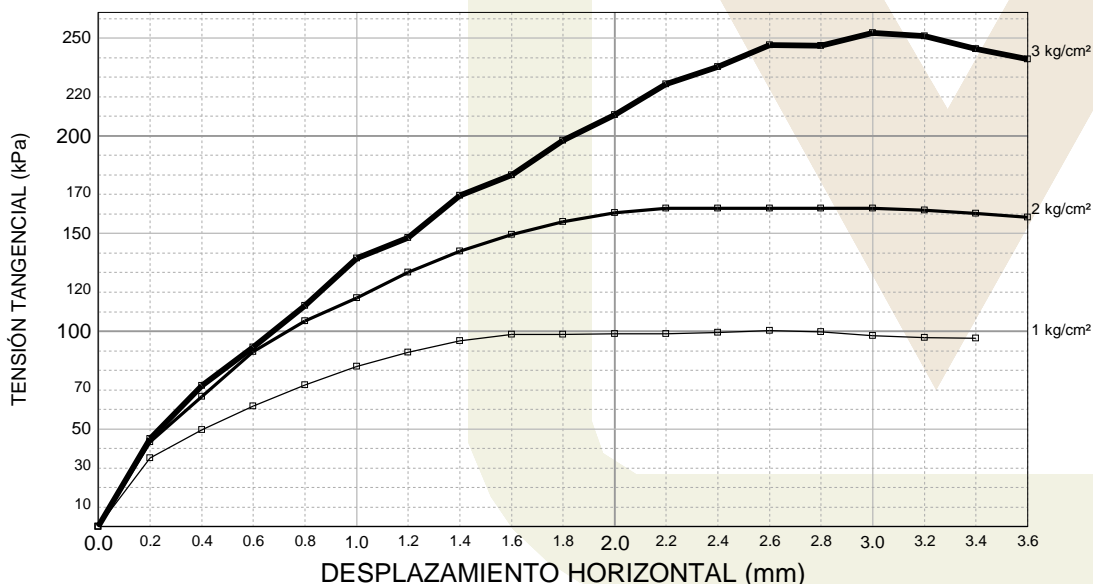
**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 06/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8220

**Ensayo de Corte Directo consolidado y drenado S/UNE 103 401**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

		PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
Tensión normal	kPa	100,00	200,00	300,00
Tensión tangencial	kPa	100,30	163,00	252,60
Humedad inicial	%	6,93	6,91	6,96
Humedad final	%	9,15	9,28	8,87
Diámetro pastilla	mm	50,0	50,0	50,0
Densidad aparente	g/cm <sup>3</sup>	2,41	2,41	2,41
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	2,25	2,25	2,25
Cohesión	kPa	19,67		
Ángulo de rozamiento interno	°	37°		



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/2

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

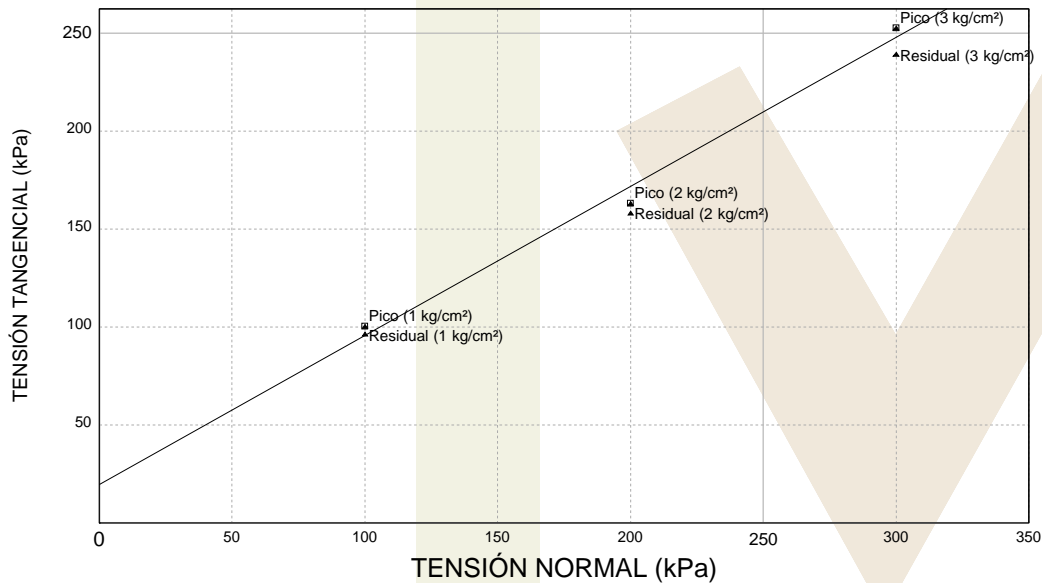
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 06/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8220

**Ensayo de Corte Directo consolidado y drenado S/UNE 103 401**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 2/2

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8221

**Ensayo de hinchamiento libre en edómetro S/UNE103601:96**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Ensayo de hinchamiento libre en edómetro S/UNE103601:96**

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

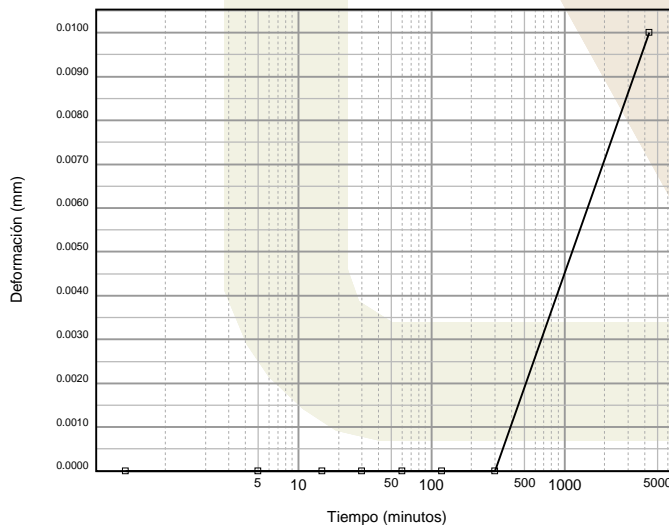
Diámetro	cm	5
Altura	cm	2
Area	cm <sup>2</sup>	19,635
Volumen	cm <sup>3</sup>	39,270

**PARAMETROS FISICOS**

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,321
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,165
Humedad inicial	%	7,21
Humedad final	%	10,74

**LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE**

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0,10								
Tiempo (minutos)		0	0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,57
Deformación acumulada	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Hinchamiento libre	%	<b>0,05</b>								



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

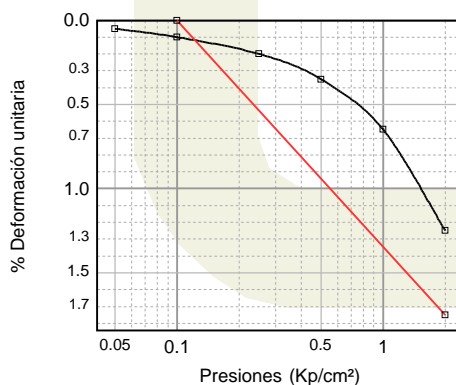
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8222

**Ensayo de colapso en suelos S/UNE 103406:2006**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Ensayo de colapso en suelos S/UNE 103406:2006									
DIMENSIONES DE LA PROBETA									
Diámetro	cm	5							
Altura	cm	2							
Area	cm <sup>2</sup>	19,635							
Volumen	cm <sup>3</sup>	39,270							
PARAMETROS FISICOS									
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,351							
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,188							
Humedad inicial	%	7,47							
Humedad final	%	12,01							
CURVA DE HUMEDAD NATURAL									
Cargas	Kp/cm <sup>2</sup>	0	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2	
Tiempo (minutos)		0	60	60	60	60	60	60	
Lectura Final de Carga	mm	5,47	5,46	5,45	5,43	5,40	5,34	5,22	
Deformación acumulada	%	0,00	0,05	0,10	0,20	0,35	0,65	1,25	
LECTURAS INUNDACION BAJO CARGA									
Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	2,00							
Tiempo (minutos)		0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	5,22	5,20	5,18	5,17	5,15	5,14	5,13	5,12
Deformación acumulada	%	1,25	1,35	1,45	1,50	1,60	1,65	1,70	1,75
RESULTADOS DEL ENSAYO									
Colapso (2 Kp/cm <sup>2</sup> )	%	<b>0,50</b>							



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSÍNDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8223

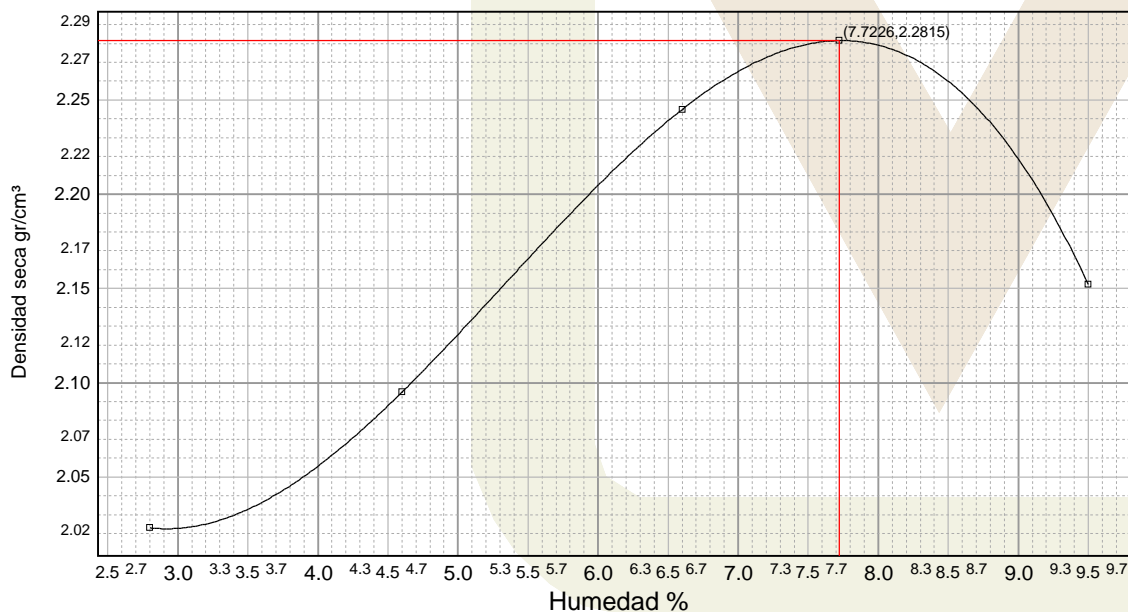
**Ensayo de compactación. Próctor Modificado S/(UNE 103 501:1994)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

HUMEDAD					
Humedad	%	<b>2,8</b>	<b>4,6</b>	<b>6,6</b>	<b>9,5</b>
DENSIDAD					
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	<b>2,023</b>	<b>2,095</b>	<b>2,245</b>	<b>2,152</b>

Densidad máxima **2,282gr/cm<sup>3</sup>**

Humedad óptima **7,7 %**



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15106
N° MUESTRA: 4111	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8224

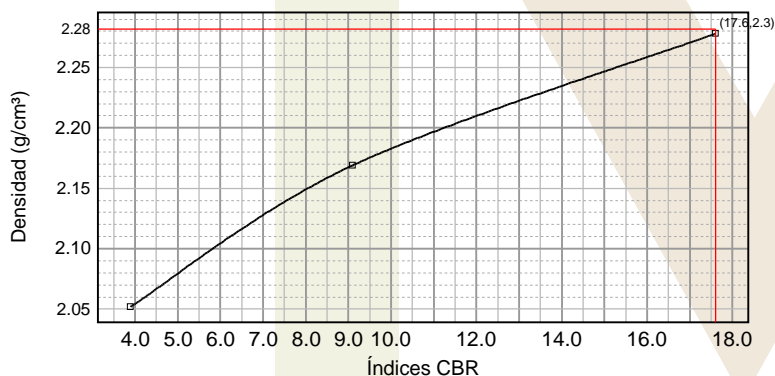
**Determinación en laboratorio del índice C.B.R. S/UNE 103502:1995**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-1 (PROFUNDIDAD: 1,80 - 2,30 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Norma: UNE 103,502-1995	Material retenido tamiz 20 mm.: 0,40 %	Sobrecarga utilizada: 5,5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	--	-------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	100% (60 golpes)	50% (30 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	2,278 g/cm <sup>3</sup>	2,169 g/cm <sup>3</sup>	2,052 g/cm <sup>3</sup>
Humedad	7,7 %	7,5 %	7,7 %
Absorción	2,93 %	5,41 %	7,91 %
Hinchamiento (7 días)	0,01 %	0,07 %	0,13 %
Índice C.B.R.	17,6	9,1	3,9

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm<sup>3</sup>)



Proctor Modificado	
Densidad máxima	2,282 g/cm <sup>3</sup>
Humedad óptima	7,7 %
Compactación (100 %)	2,282 g/cm <sup>3</sup>

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	2,168 g/cm <sup>3</sup>	9,0
98 %	2,236 g/cm <sup>3</sup>	14,1
100 %	2,282 g/cm <sup>3</sup>	17,6

En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8111

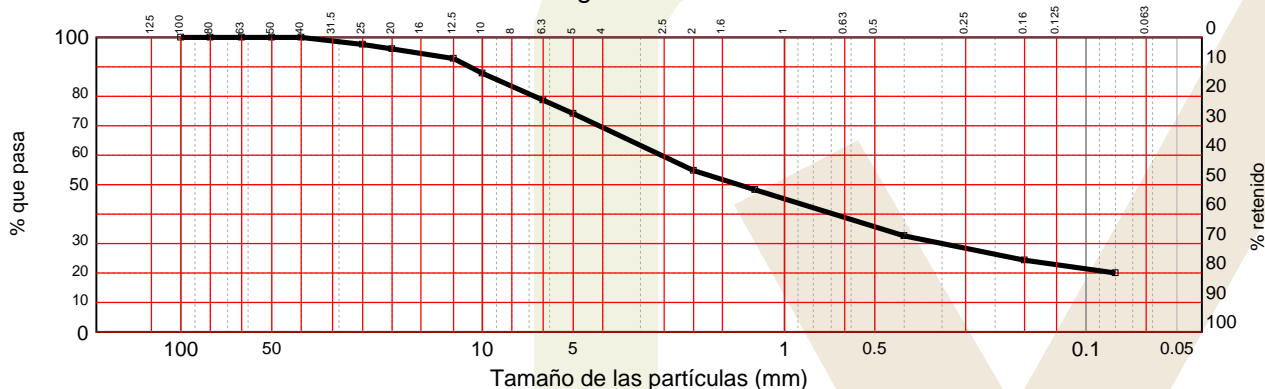
**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Granulometría de suelos por tamizado S/(UNE 103101:1995)**

Tamiz (mm)	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5 (N.4)	2 (N.10)	1,25 (N.16)	0,4 (N.40)	0,16 (N.80)	0,08 (N.200)
Pasa (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	96,0	92,7	87,8	78,6	74,0	54,8	48,2	32,8	24,4	20,0

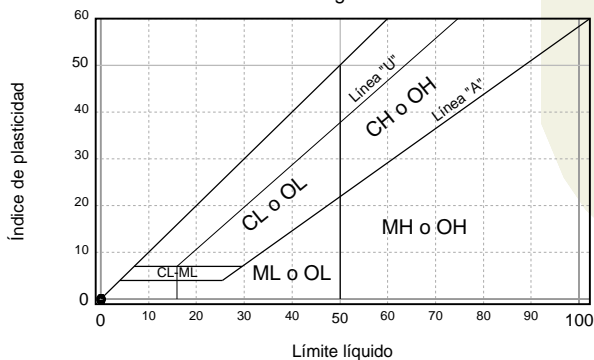
**Curva granulométrica**



**Limites de Atterberg S/UNE 103 103:1994 y 103 104:1993**

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

**Ábaco de Casagrande**



**Clasificación AASHTO M145 (ASTM D3282)**

Grupo: A-1-b (0)  
Materiales granulares. Fragmentos de roca, grava y arena

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**

SM : Arena limosa con grava

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSÍNDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15107</b>
	<b>N° MUESTRA: 4112</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8110</b>

**Contenido de yeso en suelos S/NLT115/99**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

<b>CONTENIDO EN YESOS</b> SEGÚN NLT115/99	
<b>Contenido en yesos (% SO<sub>4</sub>Ca.2H<sub>2</sub>O)</b>	<b>0,00</b>

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8112

**Contenido materia orgánica por el método del permanganato S/UNE 103204:1993**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,18
---	---	------

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

<b>PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA</b> <b>OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083</b> <b>SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)</b>	<b>TRABAJO N°: 8839</b>	<b>N° DE ALBARÁN: 15107</b>
	<b>N° MUESTRA: 4112</b>	<b>N° DE ORDEN:</b>
	<b>FECHA ORDEN:</b>	<b>COD. ACTIV:</b>
	<b>COD. LOTE:</b>	<b>DESCRIP LOTE:</b>
	<b>FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021</b>	<b>N° DE ACTA: 2021/8113</b>

**Determinación del contenido en sales solubles S/NLT 114/99**

<b>MUESTREO:</b> Muestreado por petionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	<b>DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b> ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
<b>LOCALIZACIÓN MUESTREO</b> C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	<b>SUMINISTRADOR/YACIMIENTO</b>

**Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)**

<b>Contenido Sales solubles</b>	<b>%</b>	<b>0,13</b>
---------------------------------	----------	-------------

En Santa Fe a 10 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

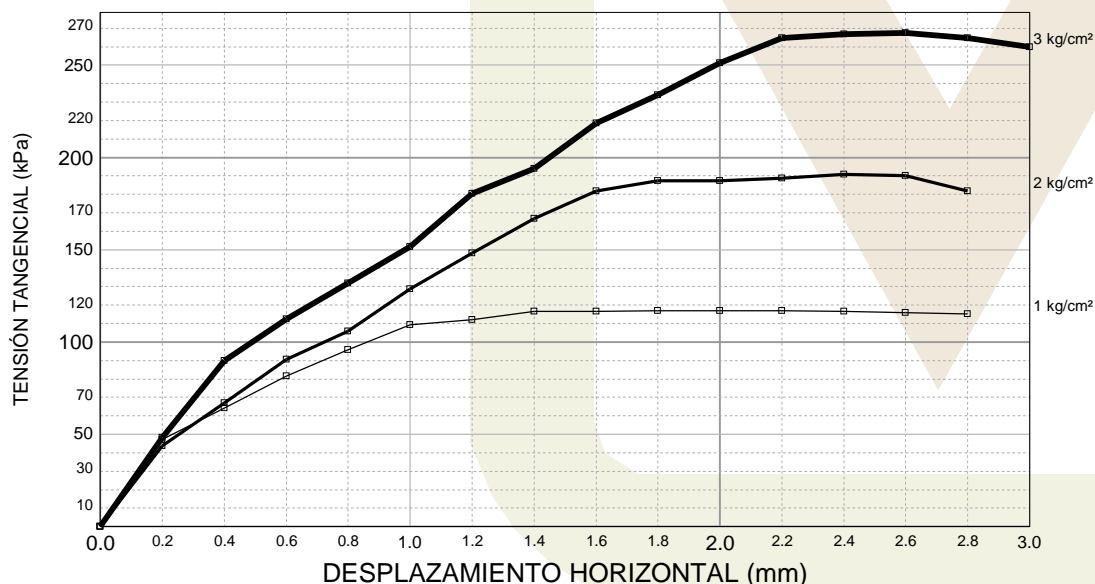
**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 06/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8225

**Ensayo de Corte Directo consolidado y drenado S/UNE 103 401**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

		PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
Tensión normal	kPa	100,00	200,00	300,00
Tensión tangencial	kPa	117,10	191,00	267,40
Humedad inicial	%	5,45	5,63	5,71
Humedad final	%	8,18	7,99	7,88
Diámetro pastilla	mm	50,0	50,0	50,0
Densidad aparente	g/cm <sup>3</sup>	2,27	2,28	2,29
Densidad seca	g/cm <sup>3</sup>	2,15	2,16	2,16
Cohesión	kPa	41,53		
Ángulo de rozamiento interno	°	37°		



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/2

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

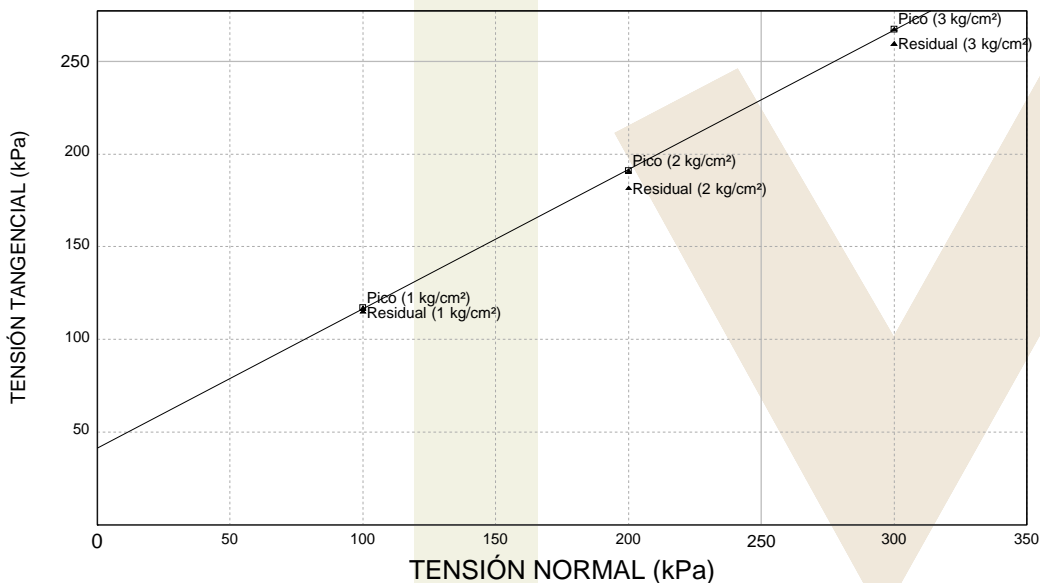
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 06/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8225

**Ensayo de Corte Directo consolidado y drenado S/UNE 103 401**

MUESTREO: Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 2/2

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8226

**Ensayo de hinchamiento libre en edómetro S/UNE103601:96**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Ensayo de hinchamiento libre en edómetro S/UNE103601:96**

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

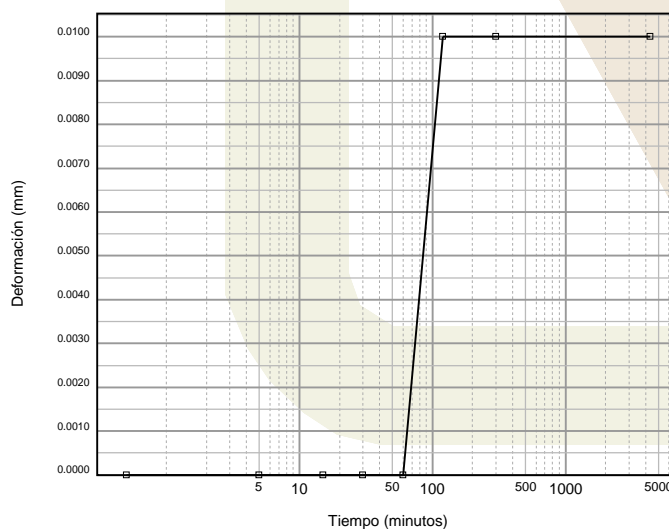
Diámetro	cm	5
Altura	cm	2
Area	cm <sup>2</sup>	19,635
Volumen	cm <sup>3</sup>	39,270

**PARAMETROS FISICOS**

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,346
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,215
Humedad inicial	%	5,90
Humedad final	%	9,34

**LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE**

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0,10								
Tiempo (minutos)		0	0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,93	7,93	7,93
Deformación acumulada	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Hinchamiento libre	%	<b>0,05</b>								



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8227

**Ensayo de colapso en suelos S/UNE 103406:2006**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

**Ensayo de colapso en suelos S/UNE 103406:2006**

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2
Area	cm <sup>2</sup>	19,635
Volumen	cm <sup>3</sup>	39,270

**PARAMETROS FISICOS**

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,334
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2,215
Humedad inicial	%	5,34
Humedad final	%	9,37

**CURVA DE HUMEDAD NATURAL**

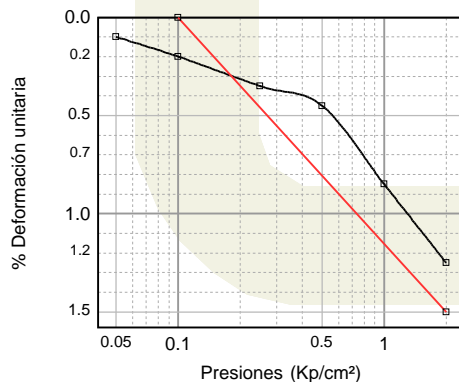
Cargas	Kp/cm <sup>2</sup>	0	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2
Tiempo (minutos)		0	60	60	60	60	60	60
Lectura Final de Carga	mm	8,94	8,92	8,90	8,87	8,85	8,77	8,69
Deformación acumulada	%	0,00	0,10	0,20	0,35	0,45	0,85	1,25

**LECTURAS INUNDACION BAJO CARGA**

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	2,00							
Tiempo (minutos)		0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	8,69	8,68	8,68	8,67	8,67	8,66	8,65	8,64
Deformación acumulada	%	1,25	1,30	1,30	1,35	1,35	1,40	1,45	1,50

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

Colapso (2 Kp/cm <sup>2</sup> )	%	<b>0,25</b>
---------------------------------	---	-------------



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSÍNDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**  
**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**  
**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 01/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8228

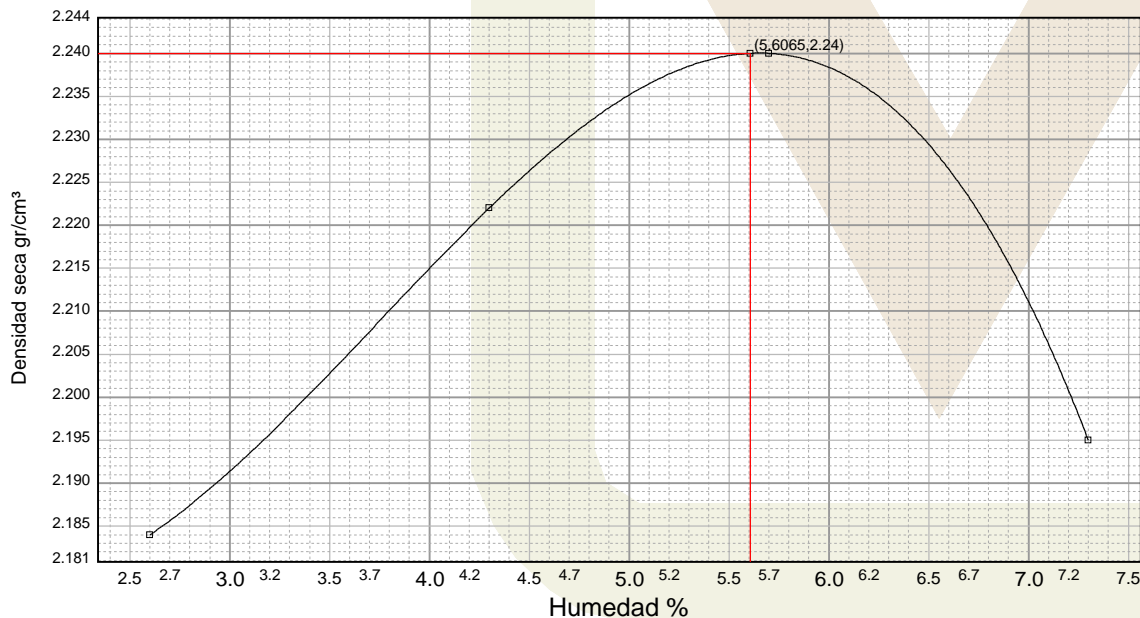
**Ensayo de compactación. Próctor Modificado S/(UNE 103 501:1994)**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

HUMEDAD					
Humedad	%	2,6	4,3	5,7	7,3
DENSIDAD					
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	2,184	2,222	2,240	2,195

Densidad máxima **2,240gr/cm<sup>3</sup>**

Humedad óptima **5,6 %**



En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

RESPONSABLE TÉCNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)



**ACTA RESULTADOS ENSAYOS**

**PETICIONARIO: ALTO ALMANZORA CONSULTORÍA GEOLÓGICA**

**OBRA: ENSAYOS GEOTECNICOS VERTEDERO S/REF: 21/083**

**SITUACIÓN: , FINES (ALMERÍA)**

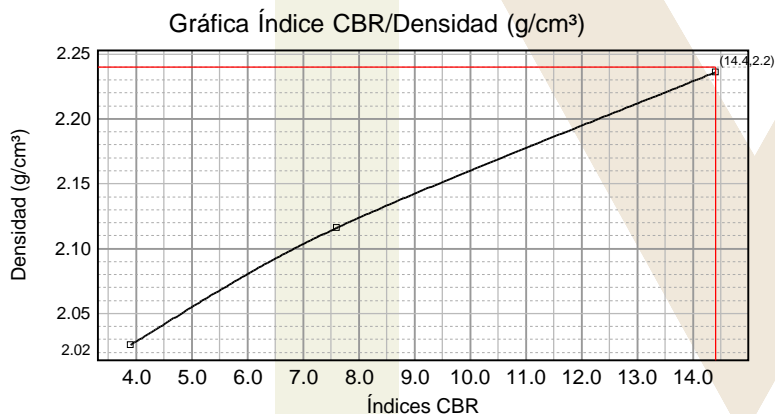
TRABAJO N°: 8839	N° DE ALBARÁN: 15107
N° MUESTRA: 4112	N° DE ORDEN:
FECHA ORDEN:	COD. ACTIV:
COD. LOTE:	DESCRIP LOTE:
FECHA REALIZACIÓN: 08/09/2021	N° DE ACTA: 2021/8229

**Determinación en laboratorio del índice C.B.R. S/UNE 103502:1995**

MUESTREO:	Muestreado por peticionario. Recepcionado en Laboratorio el 12/08/2021	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ARENAS Y GRAVAS TONALIDAD GRISACEA
LOCALIZACIÓN MUESTREO	C-4 (PROFUNDIDAD: 2,00 - 2,50 m)	SUMINISTRADOR/YACIMIENTO

Norma: UNE 103,502-1995	Material retenido tamiz 20 mm.: 2,50 %	Sobrecarga utilizada: 5,5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	--	-------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	100% (60 golpes)	50% (30 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	2,236 g/cm <sup>3</sup>	2,116 g/cm <sup>3</sup>	2,026 g/cm <sup>3</sup>
Humedad	5,7 %	5,9 %	5,6 %
Absorción	2,05 %	4,25 %	8,14 %
Hinchamiento (7 días)	0,08 %	0,17 %	0,27 %
Índice C.B.R.	14,4	7,6	3,9



Proctor Modificado	
Densidad máxima	2,240 g/cm <sup>3</sup>
Humedad óptima	5,6 %
Compactación (100 %)	2,240 g/cm <sup>3</sup>

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	2,128 g/cm <sup>3</sup>	8,2
98 %	2,195 g/cm <sup>3</sup>	12,0
100 %	2,240 g/cm <sup>3</sup>	14,4

En Santa Fe a 17 de septiembre de 2021

DIRECTOR DE LABORATORIO

JUAN LOZANO VERA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 496)



INGENIERÍA, ANÁLISIS Y  
CONTROL DE CALIDAD, SCA  
CIF: F-18947978

Pag. 1/1

RESPONSABLE TECNICO DEL ENSAYO

GUMERSINDO RODRIGUEZ GARCIA  
GEÓLOGO (Coleg. N° 692)

**ANEJO VI.- Registro fotográfico de los trabajos realizados**



Emplazamiento Sondeo a rotación S-1



Emplazamiento Sondeo a rotación S-2



Emplazamiento Sondeo a rotación S-3



Emplazamiento Sondeo a rotación S-4



Emplazamiento penetrómetro P-1.



Emplazamiento penetrómetro P-2.



Emplazamiento penetrómetro P-3.



Emplazamiento penetrómetro P-4.



Emplazamiento penetrómetro P-5.



Emplazamiento penetrómetro P-6.



Emplazamiento penetrómetro P-7.



Emplazamiento penetrómetro P-8.



Emplazamiento Calicata C-1.



Emplazamiento Calicata C-2.



Emplazamiento Calicata C-3.



Emplazamiento Calicata C-4.