

Proyecto Básico para Tramitación de la Modificación Sustancial de la AAI para la ejecución de nueva celda de vertido nº5 y balsa de lixiviados en el Complejo Ambiental de Miramundo lo Hardales, situado en el término municipal de Medina Sidonia (Cádiz)

ANEXO 8. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE NO AFECCIÓN DE LA NUEVA CELDA 5 A LAS YA EXISTENTES

Fecha de emisión: marzo 2025

Rev:00



Autor: Emilio Romero Rueda

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 3.595 C.O.I.I.A.O.C.

ÍNDICE

AZCATEC

1. HISTÓRICO DE DOCUMENTO	3
2. JUSTIFICACIÓN DE NO AFECCIÓN DE LA NUEVA CELDA 5 A LAS YA EXISTENTES	4
2.1. CELDAS EXISTENTES EN EL COMPLEJO AMBIENTAL	4
2.2. DISTANCIA ENTRE LA CELDA 5 Y EL RESTO DE CELDAS EXISTENTES EN EL COMPLEJO AMBIENTAL	5
2.3. CONCLUSIÓN	7
2.4. PLANO DISTANCIA ENTRE CELDAS	7
3. ESTUDIO DE ESTABILIDAD CELDA 5 PROYECTADA	9

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y Balsa de Lixiviados en el Complejo Ambiental de Miramundo Los Hardales, situado en el término municipal de Medina Sidonia (Cádiz)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 2/9

1. HISTÓRICO DE DOCUMENTO

REV.	FECHA	COMENTARIOS	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
00	Marzo 2025	Edición inicial para comentarios.	SMF	ERR	ERR

2. JUSTIFICACIÓN DE NO AFECCIÓN DE LA NUEVA CELDA 5 A LAS YA EXISTENTES

2.1. Celdas existentes en el complejo ambiental

Los distintos vasos de vertido existentes en el complejo ambiental se indican a continuación:

- Celda Nº 0:

Esta celda, cuya superficie es de 12,25 ha aproximadamente, se encuentra totalmente clausurada y en fase de explotación postclausura. Dispone de sistema de desgasificación, unidos por su correspondiente red de tuberías a un colector principal para su aprovechamiento energético.

- Celdas Nº 1 y 2:

La celda nº1 dispone de una superficie aproximada de 5,24 ha y la celda n.º2 de 7,70 ha. Estas celdas disponen de sistema de desgasificación y se encuentran en la actualidad preselladas.

- Celda Nº 3:

Esta celda dispone de una superficie de almacenamiento aproximada de 8,71 ha, con una ampliación de 2,02 ha. Dicha ampliación supuso el incremento de una capacidad de almacenamiento de residuos suficiente, optimizándose la geometría trapezoidal de almacenamiento del conjunto de las zonas, mediante la unión de todos los vasos de vertido hasta conformar una única meseta.

- Celdas Nº 4:

Esta celda se encuentra actualmente en explotación, y dispone de una superficie de 7,47 ha y de una capacidad de almacenamiento de residuos de unos 1.773.072 m³ (equivalentes a 6,5 años adicionales de operación, aproximadamente). Su cota de coronación será de 114 m.

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y BALSA DE LIXIVIADOS EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 4/9



Figura 1. Celdas de vertido del Complejo Ambiental de Miramundo

2.2. Distancia entre la celda 5 y el resto de celdas existentes en el complejo ambiental

La celda 5 proyectada se sitúa a distancia considerable de las celdas existentes en la instalación. No se trata de una celda que se ejecute a continuación de otras ya existentes, si no que constituye un vaso de vertido independiente y situado en otra parcela.

En la siguiente tabla se indica la distancia entre la celda 5 proyectadas y las ya existentes:

Celdas Existentes	Distancia hasta la nueva celda 5 (m)
Celda 0	485
Celda 1	54,62
Celda 2	203
Celda 3	103,26
Celda 4	413,25

Tabla 1. Distancia entre la celda 5 y las ya existentes en el complejo ambiental

En la siguiente imagen se presenta la distancia entre la nueva celda proyectada (celda 5) y las ya existentes:

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y BALSA DE LIXIVIADOS EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 5/9

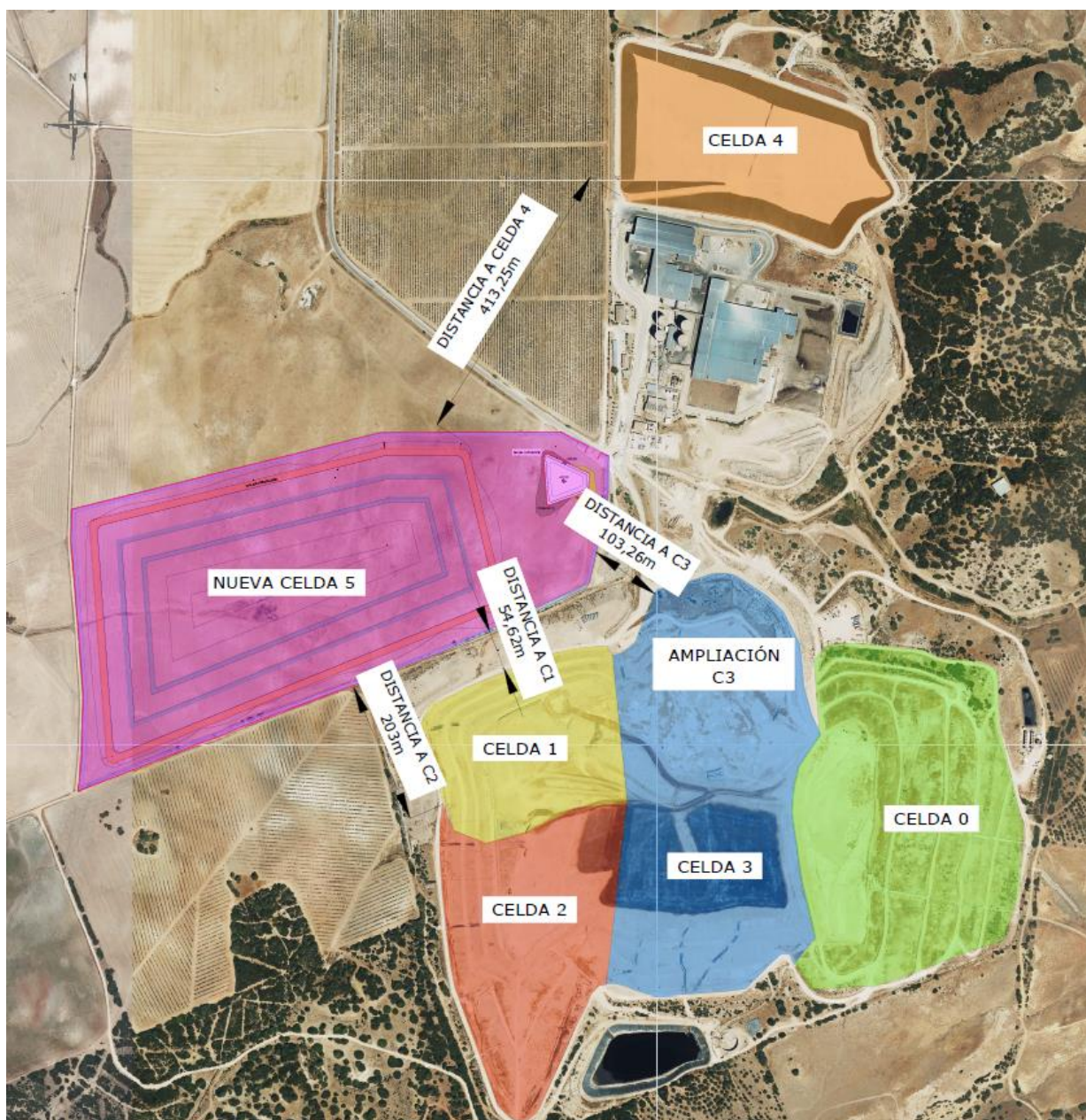


Figura 2. Distancia entre celdas de vertido. Complejo Ambiental de Miramundo

La nueva celda 5, al estar alejada de otras ya existentes, no genera afecciones ni riesgos de hundimientos o corrimientos de tierras sobre las celdas ya presentes en el complejo ambiental.

Al mantener distancia entre celdas, se evita que las cargas adicionales de la nueva celda afecten la estabilidad del terreno circundante y de las estructuras ya construidas.

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y BALSA DE LIXIVIADOS EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 6/9

Cabe destacar que la celda que está actualmente en explotación es la número 4, siendo la más alejada, situándose a unos 413 metros. El resto son celdas del complejo ambiental que están selladas o preselladas.

En todos los casos se seguirá el plan de vigilancia y control y el procedimiento de clausura y postclausura que establece la autorización ambiental integrada, y la normativa vigente.

2.3. Conclusión

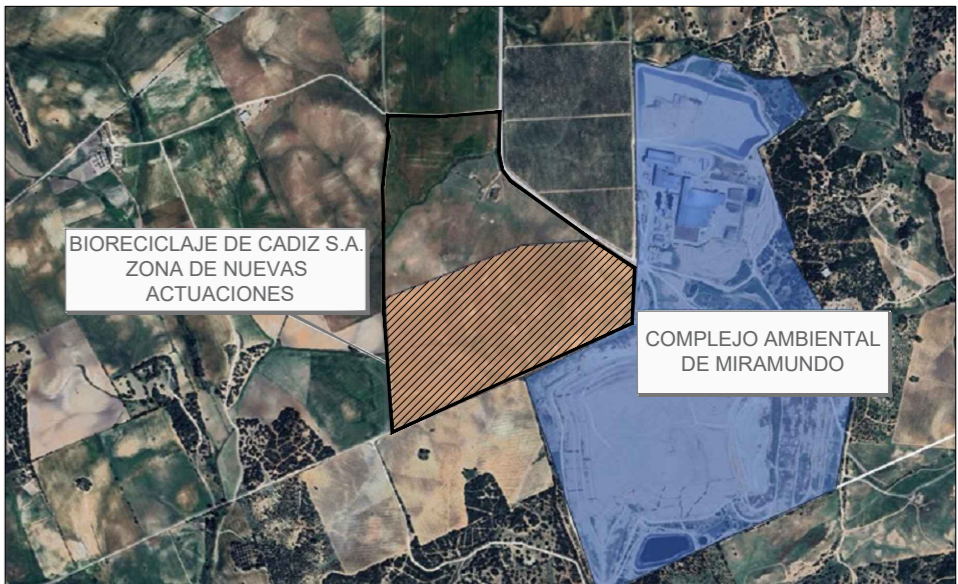
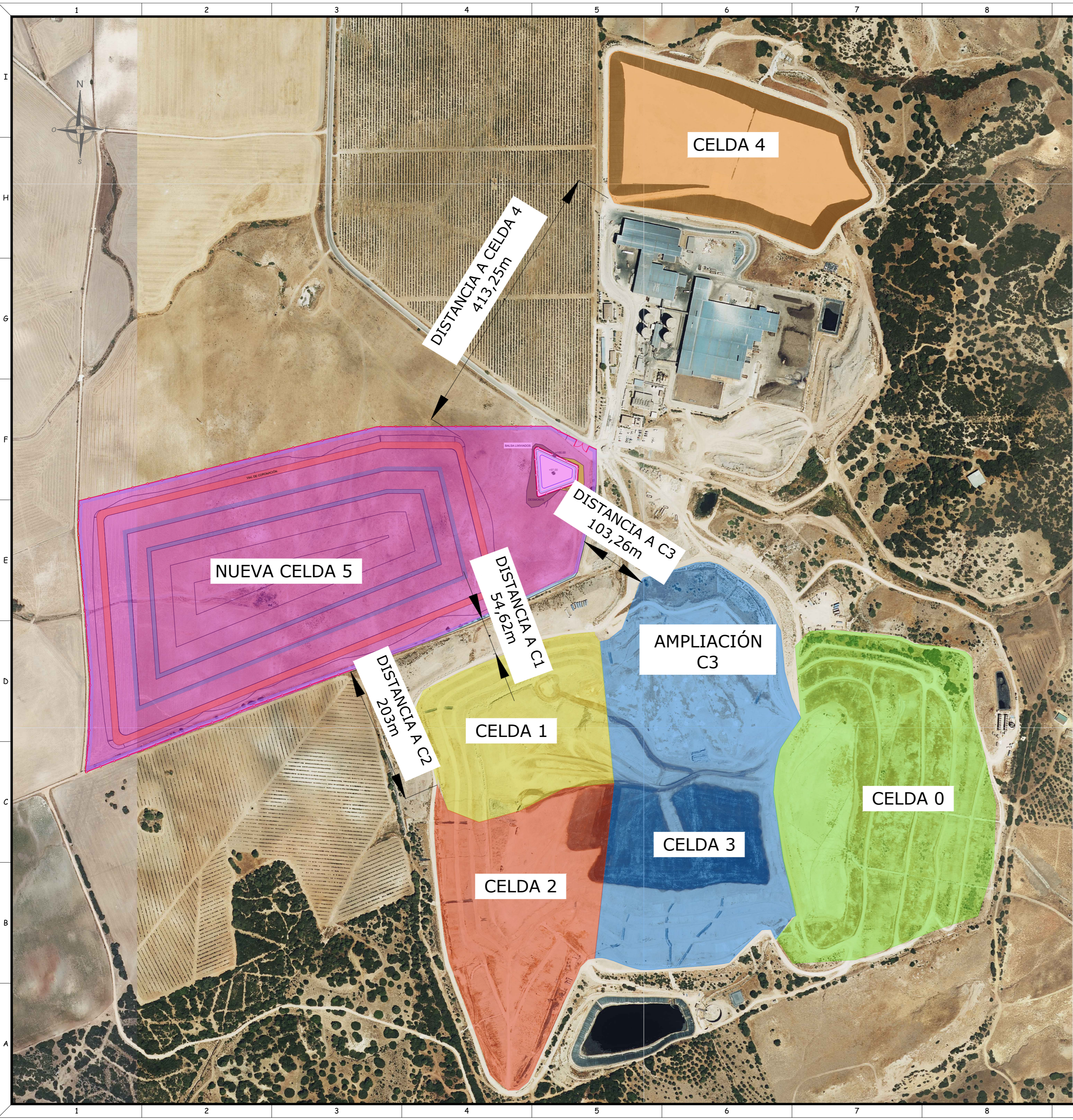
La nueva celda 5 se ha diseñado cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, así como en las Recomendaciones para el establecimiento de criterios de ubicación, diseño y programas de vigilancia en vertederos. V.1.1., junio 2023, del Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Teniendo en cuenta el emplazamiento de la nueva celda 5 y su situación respecto al resto de vasos de vertido del complejo ambiental, se concluye que no existe afección entre la nueva celda y las ya existentes.

2.4. Plano distancia entre celdas

En la siguiente página se adjunta un plano donde muestran las distancias entre las celdas.

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y BALSA DE LIXIVIADOS EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 7/9



PLANO LLAVE

00	17-MAR-2024	PARA INFORMACIÓN Y/O COMENTARIOS		M.J.V.D.	M.A.M.	E.R.R.	
Nº REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN		DIBUJADO	PROYECTADO	APROBADO	
PROYECTO: PROYECTO BASICO MODIFICACION SUSTANCIAL DE LA AAI EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)							
EL INGENIERO INDUSTRIAL: EMILIO ROMERO RUEDA COL. Nº: 3.595 C.O.I.I.A.Oc				CLIENTE: 			
FIRMA:		INGENIERIA: 					
DIBUJADO:	NOMBRE						FECHA
PROYECTADO:	M.J.V.D.						DICIEMBRE 2024
APROBADO:	M.A.M.						DICIEMBRE 2024
		E.R.R.	DICIEMBRE 2024				
PLANO Nº		DENOMINACION:			ESCALA	FORMATO	
24188-AA1-PB-DW-GEN-020		DISTANCIA DE LA CELDA 5 PROYECTADA AL RESTO DE CELDAS EXISTENTES			1:4000	A2	
Este plano es propiedad de AZCATEC Tecnología e Ingeniería S.L. Queda prohibida la reproducción, préstamo o uso por parte de terceros sin autorización expresa de la propiedad. This drawing is property of AZCATEC Tecnología e Ingeniería S.L. It is prohibited the reproduction, lending or use on far third parties without express authorization of the property.							
Fichero Digital:P24188-AA1-PB-DW-GEN-020_DISTANCIA DE C5 A RESTO DE CELDAS.dwg							

3. ESTUDIO DE ESTABILIDAD CELDA 5 PROYECTADA

A continuación, se adjunta el Estudio de Estabilidad de Taludes de la Celda 5.

P188-24	PROYECTO BÁSICO PARA TRAMITACIÓN DE LA MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI PARA LA EJECUCIÓN DE NUEVA CELDA DE VERTIDO Nº 5 Y BALSA DE LIXIVIADOS EN EL COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO LOS HARDALES, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	Fecha: marzo 2025
Revisión: 00		Página: 9/9

Proyecto Básico para Tramitación de la Modificación Sustancial de la AAI para la ejecución de nueva celda de vertido nº5 y balsa de lixiviados en el Complejo Ambiental de Miramundo lo Hardales, situado en el término municipal de Medina Sidonia (Cádiz)

ANEXO 8. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Fecha de emisión: enero 2025
Rev: 00



Autor: Emilio Romero Rueda

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 3.595 C.O.I.I.A.O.C.

INFORME GEOTÉCNICO

**PROYECTO BÁSICO DE MODIFICACIÓN
SUSTANCIAL DE LA AAI EN EL COMPLEJO AMBIENTAL
MIRAMUNDO-LOS HARDALES EN T.M. DE MEDINA
SIDONIA, CÁDIZ”.**

CLIENTE: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

TRABAJO: 0872/2024

FECHA: 23 DE DICIEMBRE DE 2024

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. INFORMACIÓN PREVIA.....	2
2.1. Situación geográfica de la parcela	2
2.2. Geología de la zona.....	3
2.3. Sismicidad	8
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	12
3.1. Sondeos mecánicos a rotación	12
3.2. Ensayos de permeabilidad Lefranc.....	15
3.3 Calicatas.	16
3.4 Ensayos de laboratorio.	17
4. COMENTARIO GEOTÉCNICO.....	19
4.1. Niveles geotécnicos.....	19
4.2. Nivel freático.....	32
4.3. Agresividad.....	34
5. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS	35
5.1. Desarrollo Obra	35
5.2. Presión hundimiento	38
5.3. Permeabilidad	40
5.4. Empleo de materiales.....	42
5.5. Excavabilidad	43
5.6. Análisis de estabilidad por fases.....	44
5.7. Estabilidad del conjunto vertedero-impermeabilización fondo ...	60

5.8. Estabilidad de la capa de sellado por deslizamiento	63
6. INSPECCIÓN EN OBRA	65
7. ANEJOS	
7.1. MAPA DE SITUACIÓN	
72. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
7.3. GEOLÓGICO DEL ÁREA	
7.4. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS	
7.5. SONDEOS MECÁNICOS	
7.6. CALICATAS	
7.7. ENSAYOS DE LABORATORIO	
7.8. CÁLCULO PLAXIS	

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Informe Geotécnico por encargo de AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. en el marco de la redacción del “PROYECTO BÁSICO DE MODIFICACIÓN SUSTANCIAL DE LA AAI EN EL COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO-LOS HARDALES EN T.M. DE MEDINA SIDONIA, CÁDIZ”.

Este Proyecto es promovido por BIORECICLAJE DE CÁDIZ S.A, titular de las instalaciones de dicho Complejo Ambiental y contempla la ejecución de una nueva celda para acumulación de vertidos (Celda nº 5), próxima a las existentes en dicho Complejo Ambiental, con capacidad prevista de 4.099.000 m³.

El trabajo consiste en un reconocimiento del terreno, mediante el cual se pretende conocer las propiedades geotécnicas del subsuelo, deducibles a partir de pruebas geotécnicas in situ y ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas.

El reconocimiento en este caso ha consistido en la ejecución de diez (10) sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad máxima de 25 m y toma de muestras, diez (10) calicatas, veinte (20) ensayos de permeabilidad Lefranc, y ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas.

El presente Estudio Geotécnico constituye un resumen de los resultados obtenidos en el reconocimiento efectuado por parte de técnicos competentes en la zona objeto de estudio. Se incluirán en él las recomendaciones y conclusiones geotécnicas necesarias al objeto de que el proyectista pueda diseñar la futura celda.

2. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. Situación geográfica de la parcela

El Complejo Ambiental de Miramundo - Hardales se localiza a unos 6 km al oeste del núcleo urbano de Medina Sidonia (Cádiz), teniendo su acceso desde la carretera autonómica A-408 (Puerto Real – Paterna de Rivera). A la altura el PP. KK 13 se toma un desvío a la izquierda dirección “El Contador”, carretera local CA-3201, por la que se accede directamente a la zona de estudio.

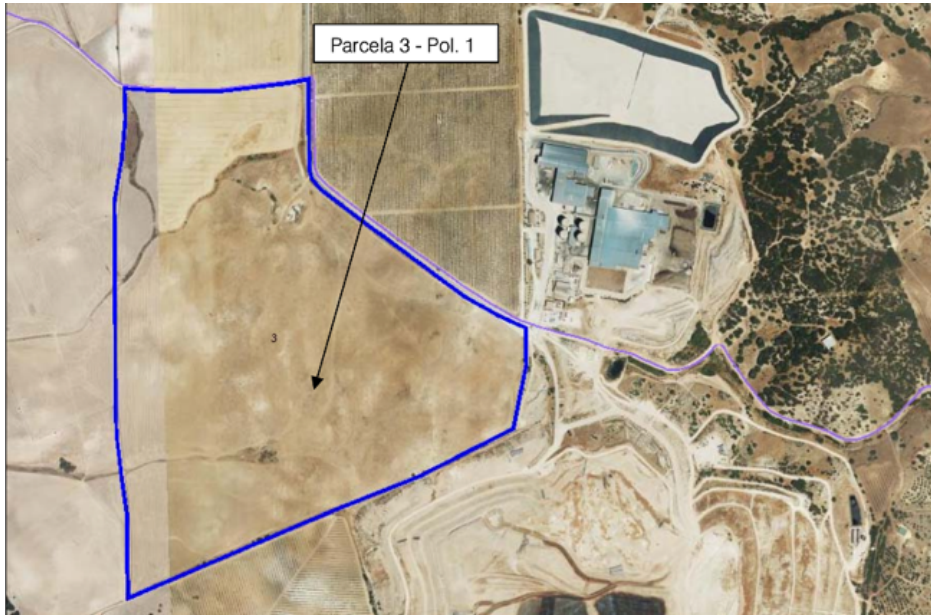
La nueva celda de vertido se localiza en la parcela catastral de referencia 11023A001000030000ZL (nº 3 – Polígono 1 de Medina Sidonia). Las actuaciones ocuparán una superficie aproximada de 25 Has, incluyendo la nueva celda de vertido, zona de acopio temporal de tierras procedentes de la excavación y balsa de lixiviados.

Las coordenadas UTM Datum ETRS89 (Huso 29) del centroide de la zona de actuaciones son:

X: 766.900

Y: 4.041.400

Cota media (snm): 100

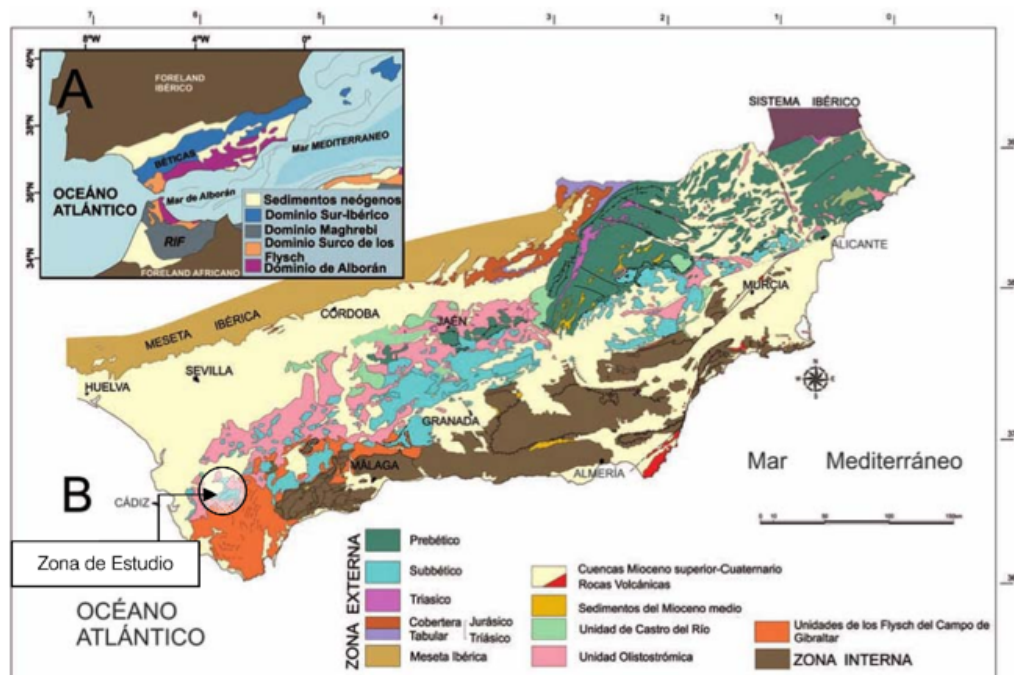


2.2. Geología de la zona.

El sector se localiza en materiales del Subbético Medio, perteneciente a las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

Hacia el sur y este, estas Unidades Subbéticas están cubiertas por el Complejo Tecto-sedimentario Mioceno que contiene bloques de diferentes orígenes (areniscas del Aljibe, calcarenitas y calizas) envueltos en una matriz arcillosa rojiza y verde de aspecto satinado. Hacia el oeste se depositan Unidades post-orogénicas de edad Plioceno – Pleistoceno de naturaleza detrítica (arenas amarillas y biocalcarenitas).

En el Anejo 3 se facilita el marco geológico general de la zona en la Hoja Geológica nº 1069 (Serie Magna), escala 1:50.000.



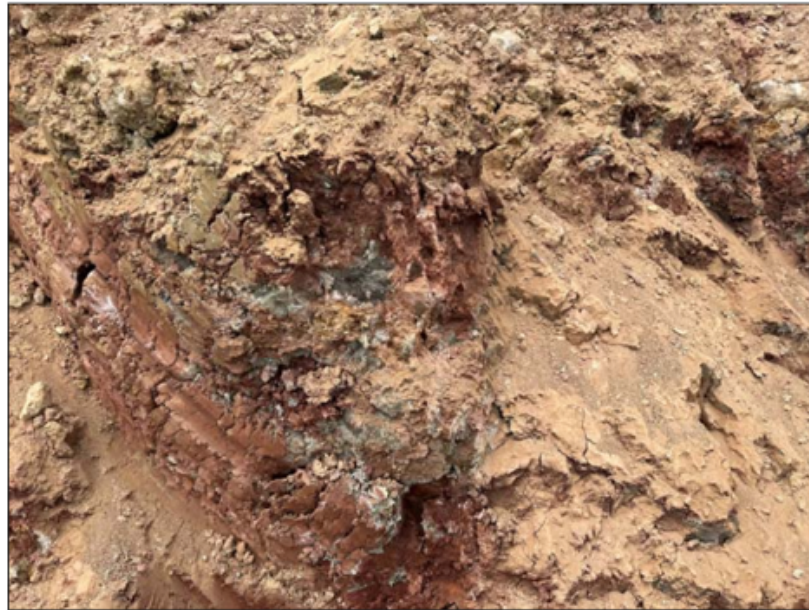
Como se ha comentado anteriormente, el Complejo Ambiental Miramundo – Los Hardales se asienta sobre depósitos pertenecientes al Subbético Medio de naturaleza esencialmente arcilloso – margosa.

A continuación, se detallan las Unidades aflorantes en los terrenos estudiados, siguiendo un orden cronológico que va desde los más antiguos a los más modernos.

La descripción y disposición de las mismas se basa tanto en la información geológica general disponible (Hoja serie Magna), como en las columnas litológicas de los sondeos realizados para los estudios geotécnicos de los diferentes vasos del Complejo.

Arcillas versicolores con yesos. Triásico.

En la mayor parte de la parcela donde se implantará la nueva celda de vertido afloran materiales arcillosos plásticos, abigarrados, de diferentes colores: rojizos, verdosos y grisáceas con abundante yeso que se presenta en forma de pequeños cristales o como un veteado blanquecino pulverulento. Son por lo tanto asimilables a facies tipo Keuper de edad Triásico Superior.



Estos materiales constituyen el basamento del Subbético en este sector, presentando una potencia de difícil estimación debido a los movimientos tectónicos que sufre y a frecuentes replegamientos. Ocasionalmente presentan bloques dispersos de dolomías tableadas oscuras, si bien en la parcela no se observan afloramientos carbonatados, observándose al este, en el entorno del Cerro Miramundo.

Estos materiales arcillosos conformarán la práctica totalidad del material excavado para conformar el vaso de vertido.

Dolomías y calizas. Jurásico.

Sobre este basamento arcilloso, a unos 2 kms al norte, en el vértice Cerro de la Sierrezuela se dispone una brecha dolomítica de tonos gris oscuros, siendo su contacto mecánico. La edad de estos materiales es Lías Inferior.

Margocalizas y margas blancas. Cretácico Inferior.

Al sur de la parcela objeto de estudio se aprecia un pequeño afloramiento compuesto por una alternancia de margas y margocalizas claras de edad Neocomiense. Existe otro afloramiento algo más al sur, en la Cantera El Berrueco donde se disponen sobre calizas jurásicas objeto de la explotación minera.

Calizas y margas rojas. Cretácico Superior - Eoceno.

La serie Subbética continua con una alternancia de margas y margocalizas de color asalmonado y una potencia que ronda los 80 m.

Afloran discordantemente sobre el Triásico de facies Keuper, siempre mediante contacto mecánico, haciéndolo de manera significativa al sur y suroeste de la zona estudiada.

Calizas y margas blancas. Paleoceno - Oligoceno.

La Unidad anterior cambia progresivamente de facies de tal modo que se desarrolla como margas blancas con pequeños niveles turbidíticos (areniscosos) y calizas.

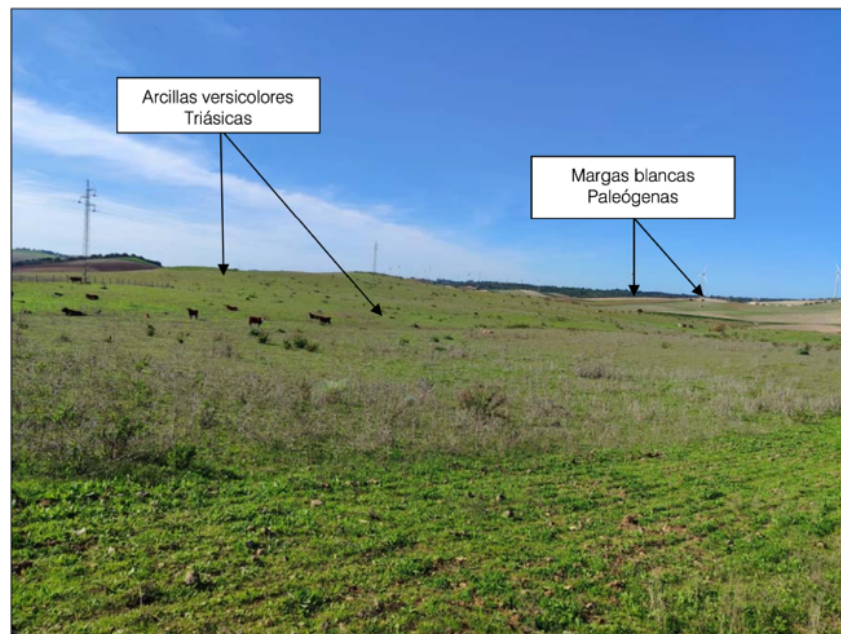
En este sector predominan los tramos margosos.

Se observan justo al norte de la parcela, incluso, en base a las observaciones de campo y los datos de las calicatas y sondeos realizados, ocupan parcialmente el sector occidental de la zona que ocupará el vaso del vertedero.

Los afloramientos son de mala calidad. En la siguiente fotografía se puede observar cómo afloran en el Cerro del Estero, al Norte de la parcela.



Se disponen sobre el sustrato arcilloso Triásico en este sector tal y como se puede apreciar en la Fotografía anterior.



Depósitos recientes. Fondos de valle y coluviones.

De manera muy puntual, en los fondos de valle o zonas deprimidas topográficamente se pueden producir pequeñas acumulaciones de gravas redondeadas con matriz arenosa (coluviones), si bien no son significativas en la zona estudiada.

2.3. Sismicidad

Para la consideración de la acción sísmica en las futuras construcciones de esta zona es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002 y la Guía de Recomendaciones para el Establecimiento de Criterios de Ubicación, Diseño y Programas de Vigilancia en Vertederos V.1.1, publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de junio de 2023.

El cálculo de las acciones sísmicas según la citada norma se realizará en base a los siguientes parámetros:

Importancia de las construcciones

Las construcciones se clasifican de acuerdo con el uso a que se destinan. Para este caso se considera que esta construcción es de **normal** importancia.

Aceleración sísmica básica (a_b)

Parámetro que depende de la localización geográfica de la parcela dentro del territorio nacional. La aceleración sísmica básica se expresa en función de la aceleración de la gravedad ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Para el caso de la parcela objeto de este estudio:

$$a_b = 0.05g \text{ (Medina Sidonia)}$$

Coeficiente de riesgo (ρ)

Coeficiente que depende de las características de la construcción y del periodo de vida para el que se proyecta. Para el caso de construcciones de normal importancia (Periodo de vida $t = 50$ años):

$$\rho = 1.00$$

Tipo de terreno

El terreno se clasifica según su naturaleza, su compacidad y su consistencia. Se consideran los 30.00 primeros metros de terreno situados bajo la superficie de la zona superior de la parcela. En este caso el terreno se clasifica como:

TIPO DE TERRENO	LITOLOGÍA	PROFUNDIDAD (m)
TIPO III	Cohesivos consistencia media	0.00-10.00
TIPO II	Cohesivos consistencia dura	10.00-30.00

Coeficiente de suelo (C)

Coeficiente que también depende del tipo de terreno existente. Para el caso que nos ocupa:

TIPO IV	2.00
TIPO III	1.60
TIPO II	1.30

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo, se determinan los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30.00 primeros metros bajo la superficie.

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

$$C = \frac{\sum C_i e_i}{30}$$

Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales (V_s)

Depende del tipo de terreno existente; A continuación, se detalla la velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales en el caso que nos ocupa:

TIPO IV	$V_s \leq 200 \text{ m/s}$
TIPO III	$400 \geq V_s \geq 200 \text{ m/s}$
TIPO II	$750 \geq V_s \geq 400 \text{ m/s}$

Coefficiente de contribución (K)

Coefficiente que tiene en cuenta la distinta contribución a la sismicidad de cada punto de la sismicidad de la Península y la sismicidad de la falla Azores-Gibraltar. En este lugar:

$$K = 1.2$$

Coefficiente de amplificación del terreno (S)

Este coeficiente toma el valor de:

$$\text{Para } \rho \times a_b \leq 0.1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25}$$

$$\text{Para } 0.1 \text{ g} < \rho \times a_b < 0.4 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \times \left(\rho \times \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \times \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$$

Para $0.4 g < \rho \times a_b$ $S = 1.0$

Siendo **C** = Coeficiente del terreno = $(10.00 \text{ m} \times 1.60 + 20.00 \text{ m} \times 1.30) / 30 =$
1.40

Por tanto, **S = 1.120**

Aceleración sísmica de cálculo (a_c)

Es la aceleración sísmica a utilizar en todos los cálculos. Consiste en el producto de la aceleración sísmica básica (a_b), por S y por ρ , coeficiente adimensional de riesgo, para nuestro caso igual a 1.0:

$$a_c = S \times \rho \times a_b = 1.120 \times 1.00 \times 0.05g = \mathbf{0.056g}$$

Para construcciones de normal o especial importancia, si la aceleración sísmica de cálculo (a_c) es igual o superior a $0.04g$, como es nuestro caso, *la norma NCS-02 es de obligado cumplimiento.*

3. TRABAJOS REALIZADOS

El reconocimiento del solar se ha efectuado mediante diez sondeos mecánicos a rotación con profundidad variable, diez calicatas, y ensayos de laboratorio sobre las muestras de suelo. Además de los ensayos SPT y MI realizados en el interior de todos los sondeos; se realizaron veinte (20) ensayos de permeabilidad de tipo Lefranc.

En el Plano de situación de los reconocimientos se muestra la situación de los mismos.

3.1. Sondeos mecánicos a rotación

Los sondeos consisten en perforaciones en el terreno para reconocer la naturaleza de los niveles del subsuelo a diferente profundidad.

Se trata de introducir un tubo hueco en cuyo extremo inferior va enroscada una corona que va efectuando la perforación mediante rotación.

El terreno perforado se aloja en este tubo hueco permitiendo así extraerlo y obtener un testigo continuo hasta la profundidad deseada, para su posterior análisis.

En este caso se ha utilizado dos sondas a rotación, montada sobre orugas, con diámetro de perforación de 86 y 101 mm hasta la finalización del ensayo. Las coronas utilizadas han sido de widia.

A continuación se expone tabla con ubicación y profundidad de cada sondeo.

Sondeo	X	Y	Cota estimada	Prof (m)
S1	766.623	4.040.242	80,0	12,00
S2	767.317	4.041.480	102,0	12,00
S3	766.805	4.041.244	89,0	15,00
S4	766.709	4.041.483	90,5	20,00
S5	766.810	4.041.367	86,5	20,00
S6	766.989	4.041.330	91,8	15,00
S7	766.921	4.041.570	97,0	20,00
S8				15,00
S9	767.100	4.041.574	104,5	15,00
S10	767.240	4.041.527	103,5	25,00

Durante la ejecución de los sondeos se procedió a la extracción continua de testigo, toma de muestras inalteradas (MI) y a la realización de ensayos de penetración estándar (SPT) así como ensayos de permeabilidad de tipo Lefranc en cada sondeo.

Los ensayos de penetración standard (SPT) determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación, y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y rigidez del suelo.

Este tipo de ensayos se hacen en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.

El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa de 51 mm de sección acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpe y contragolpe, sobre la que impacta una maza de 63.6 Kg en caída libre, desde una altura de 76.2 cm.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una primera o hincada de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hincada propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesarios para penetrar adicionalmente 30 cm. Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N (índice SPT).

Si los 30 cm de penetración no pueden lograrse con 100 golpes, el ensayo de hincada se dará por terminado, considerándose un valor de N = rechazo.

Con la técnica de extracción utilizada se obtuvo un testigo continuo con un porcentaje de recuperación medio alto. Este testigo obtenido de la perforación fue debidamente colocado en cajas con las profundidades acotadas.

Los cortes gráficos de estos sondeos, los cuales figuran en los anejos de esta memoria se han realizado con la descripción del testigo continuo, efectuada por personal especializado.

En los anejos también incluyen croquis con la situación de los sondeos y fotografías a color de las cajas de testigo continuo.

Dado que la determinación indirecta de parámetros geotécnicos se realiza a través de los valores de N (número de golpes) del ensayo de penetración estándar (SPT) establecemos aquí la relación entre N (SPT) y M (MI).

$$N = (0,5 \text{ a } 1,0) \times M$$

Quedándonos del lado de la seguridad tomaremos para golpes menores que $N = 30$.

$$N = 0,6 \times M$$

N = nº de golpes para 30 cm de penetración del SPT

M = nº de golpes para 30 cm de penetración de MI.

3.2. Ensayos de permeabilidad Lefranc

Los ensayos tipo Lefranc sirven para determinar la permeabilidad (aproximada) de los suelos y/ material de sobre carga o relleno.

Una vez determinada la profundidad deseada, se limpia el sondeo por un periodo aproximado de 10 minutos, se conecta la manguera de 1" de la bomba de agua de la perforadora a la botella rompe presiones y se arma una T con los nicles y las válvulas de paso. Se conecta el caudalímetro a una de las entradas de la llave, otra manguera a otra válvula de paso para retorno de agua, se conecta una manguera al caudalímetro la cual va a la tubería de menor diámetro en el taladro y posteriormente se mide el nivel de agua presente en el pozo.

Para suelos finos (caso de las arcillas, limos, limos-arcillas, arcillas-limos, también para arcillas gravosas, gravas arcillosas, "diferenciando la presencia apreciable de finos") se debe ejecutar el ensayo de carga variable y para los suelos gruesos (gravas, arenas y algo de finos (limos-arcillas y/o mezcla de ellos) debemos ejecutar el ensayo carga constante.

Ensayo Carga Constante:

Consiste en medir el caudal de agua que ingresa en un determinado tiempo (los tiempos tomados son relativos y dependen de la apreciación directa del supervisor), hay que tener presente que debemos mantener (en lo posible) un nivel constante, esto debe ser controlado desde la boca del revestimiento y/o de la tubería de perforación.

Ensayo Carga Variable:

Este ensayo consiste en medir el nivel del agua en estado de descenso. Para ello, se llena con agua hasta el ras de la tubería (sea revestimiento o tubería de perforación) y una vez que se alcanza dicha cota se ha de controlar el descenso sincronizado con el cronometro.

Se han realizado dos ensayos de permeabilidad en cada sondeo (20 en total), siendo en su mayoría de carga variable.

3.3. Calicatas

Son excavaciones directas en el terreno a modo de pozos o zanjas, realizadas mediante medios mecánicos convencionales, que permiten la inspección visual y el acceso directo al terreno a cierta profundidad, así como la toma de muestras y la ejecución de ensayos in situ. Tienen la ventaja de permitir acceder directamente al terreno, pudiéndose observar las variaciones litológicas, de estructura, discontinuidades, etc.

Para la caracterización geotécnica de la zona de estudio, se ha procedido a la realización de 10 calicatas mediante retroexcavadora, equipada con un cazo de 60 cm de ancho.

La apertura en el terreno permitió la descripción litológica del conjunto, tomándose datos in situ de la naturaleza del terreno, espesores de relleno y capa de tierra vegetal, condiciones de excavabilidad y estabilidad de las paredes, situación del nivel freático, etc.

En el apartado anejo se detalla una ficha resumen de las calicatas testificadas, así como un plano donde se ubican.

3.4. Ensayos de laboratorio

Según los criterios de representatividad del material y cota, se eligieron las diferentes muestras y la tipología de los ensayos a realizar. A continuación, se detallan los ensayos realizados:

Ensayos de identificación:

- Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100/95).
- Granulometría por tamizado (UNE 103100/95).
- Límites de Atterberg (UNE 103100/95 y 103104/95).
- Humedad natural (UNE 103300/93)
- Densidad aparente (UNE 103301/93)

Ensayos de resistencia y deformabilidad:

- Corte directo cd (UNE 103401:1998)
- Consolidación en edómetro (UNE 103405:1994)
- Resistencia a compresión (UNE 103400)
- Proctor Modificado (UNE 103501/98)
- CBR (UNE 103502/95)

Ensayos de expansividad:

- Presión máxima de hinchamiento (UNE 103602:1996)
- Hinchamiento libre (UNE 103601/96)

Ensayos químicos:

- Contenido en sulfatos solubles en suelo (UNE 103201/96).
- Bauman-Gulli (UNE-EN 1605:2015)
- Sales Solubles (NLT 114/99).
- Contenido en materia orgánica. Método del permanganato potásico (UNE 103204:1993).
- Agresividad del agua freática (EHE)

Ensayos de permeabilidad:

- Determinación de la permeabilidad en suelo arcilloso con presión en cola (UNE-EN ISO 17892-11:2020).

En el apartado Anejos se adjuntan los resultados obtenidos de la realización de los ensayos anteriores.

4. COMENTARIO GEOTÉCNICO

En este apartado se describen las características y condiciones geotécnicas de los materiales existentes en el terreno, indicando los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a partir de las muestras tomadas durante la ejecución de los mismos, así como el análisis e interpretación de los diferentes ensayos de campo realizados.

4.1. Niveles Geotécnicos

Tras el análisis de los resultados de los sondeos, las calicatas, y teniendo en cuenta la geología de la zona, podemos distinguir tres niveles u horizonte geotécnico principal en la profundidad investigada:

Nivel I. Rellenos y suelo vegetal

Este primer nivel geotécnico engloba un conjunto superficial de material, caracterizado por su comportamiento errático desde el punto de vista geotécnico.

Se detecta en todos los reconocimientos efectuados en la parcela y presenta una potencia variable. Dada su compacidad y naturaleza, parece que se trata de rellenos vertidos sin control ni compactación y suelos edáficos.

En la siguiente tabla se muestran las cotas de muro de esta capa.

Ensayos	Potencia (m)	Ensayos	Potencia (m)
S1	1,00	C1	-
S2	4.20	C2	0,60
S3	0,60	C3	0,50
S4	0,60	C4	0,80
S5	0,70	C5	0,80
S6	0,70	C6	0,50

S7	0,60	C7	0,50
S8	1,10	C8	0,70
S9	0,90	C9	0,70
S10	0,30	C10	0,60

Como se puede observar, se trata de suelos edáficos de poca potencia o rellenos propios de las explanaciones que se están llevando a cabo en la parcela. Destaca el relleno detectado en el sondeo S2, ubicado en el extremo Este de la parcela, área donde se pretende construir una balsa de lixiviado. En esta zona, algo deprimida, se han vertido rellenos para alcanzar una mayor cota.





De este relleno se tomó una muestra y ensayó en laboratorio, clasificándose como una arcilla magra arenosa (CL), con un pase del tamiz nº0.08 UNE del 67,1%, un límite líquido de 35, plástico de 17 e índice de plasticidad de 18.

Se efectuó un ensayo de presión máxima de hinchamiento y arrojó un valor de 0.20 Kg/cm², lo cual delata una baja expansividad.

No se descarta en esta zona alrededor de S2, mayores potencias de rellenos.

En general, los rellenos suelen poseer una capacidad portante baja y su deformabilidad es grande y errática por su heterogeneidad, por lo que no se considera viable utilizarla como capa portante para cualquier elemento de responsabilidad.

La toma de muestra inalterada efectuada en este nivel arroja valor del índice $SPT_{equiv} = 16$, lo que delata una consistencia firme.

Por su naturaleza y génesis este nivel se considera **no apto** para el apoyo de ningún tipo de cimentación, por la irregularidad de su espesor y propiedades geotécnicas. Por tanto, esta cobertera deberá ser desmantelada, sustituida o atravesada por los elementos de cimentación.

Para este nivel geotécnico I, se recomienda adoptar los siguientes parámetros:

PARÁMETROS	VALORES
Índice SPT N_{30}	5-15
Densidad aparente γ_{ap}	1.75-1.80 t/m ³
Angulo de rozamiento ϕ	15-18°
Cohesión efectiva C	0.00-1.00 t/m ²
Módulo de deformación E	25-80 Kg/cm ²

Nivel II. Arcilla versicolor con yesos

Se trata de la formación reinante en la zona y que domina la mayor parte del futuro vertedero.

Se presenta como unas arcillas limosas de tonos rojizos de forma general, con áreas de colores verdosas, vetas violáceas, anaranjadas, grises y amarillentas. Presenta yesos en forma de patinas blancas pulverulentas, como mineralizaciones cristalinas y como cantos y lentes rocosas yesíferas, bastante fracturadas. Estas lentes se encuentran dispersas de manera muy aleatoria en el seno de estas arcillas del Keuper.

Toda esta formación geológica, con aspecto de olistostroma, muy heterogénea, queda delatada en los ensayos de laboratorio.

Aparece en todos los sondeos excepto en S1 y C4, ubicado en el extremo Oeste de la parcela. No se ha detectado su muro.

Las muestras ensayadas se clasifican en gran parte como arcillas magras arenosas (CL), en un 43% de las muestras ensayadas, un 21% como arcillas de elevada plasticidad (CH), 14% como gravas en matriz arcillosa (GC), 11% como limos elásticos (MH), 7% como limos y 4% como arcillas limosas 8CL-ML).

De manera general, se puede considerar que son suelos cohesivos arcillosos bastante plásticos. Las muestras clasificadas como GC se relacionan con algunas de las tomadas en calicatas, entrando en los sacos cantos de yesoso, carniolas y calizas dispersos en la zona somera.

En efecto, en la zona elevada, se pueden generar unas costras de poco espesor, detectada en catas por acumulación y precipitación de sales y carbonatos, observándose la presencia de grava, gravilla y bolos de naturaleza variada.

En cuanto a su distribución granulométrica de las muestras representativas, el porcentaje de finos que pasa por el tamiz nº0.08UNE oscila entre 17,90 y 97,1%, aunque la gran mayoría en el entorno de 70-85%. La media aritmética de los resultados es de 73,5.

El límite líquido de 24,11-58,60, con una media aritmética de 44,37, plástico 15,89-33,84 y media de 24,01 e índice de plasticidad de 6,19-32,40, con media aritmética de 20,50.

La humedad natural es del 6,16-28,83%, con una media de 21,85%. La densidad seca es de 1,53-1,80 y media 1,64 g/cm³.

Se efectuaron varios ensayos de resistencia a compresión simple, arrojando los siguientes valores:

Muestra	RCS (MPa)	Muestra	RCS (MPa)
S2 (7,50-7,80)	0,19	S6(12,30-12,60)	0,09
S3(9,70-10,00)	0,28	S7(7,00-7,40)	0,30
S3(12,50-12,80)	0,04	S8(4,00-4,30)	0,16
S4(3,00-3,22)	0,26	S8(15,00-15,43)	0,22
S4(10,00-10,25)	0,39	S9(10,00-10,30)	0,23
S5(10,00-10,05)	0,37	S10(12,00-12,60)	0,28
S6(12,00-12,29)	0,36		

En los ensayos de consolidación realizado en edómetro, se obtuvo un valor del índice de compresión $c_c=0.04-0.20$.

Se han realizado varios ensayos de presión máxima de hinchamiento, mostrando valores muy variables, entre 0,05 y 0,94 Kg/cm².

Por otro lado, se realizó un ensayo de hinchamiento libre, arrojando un valor del 7,8%.

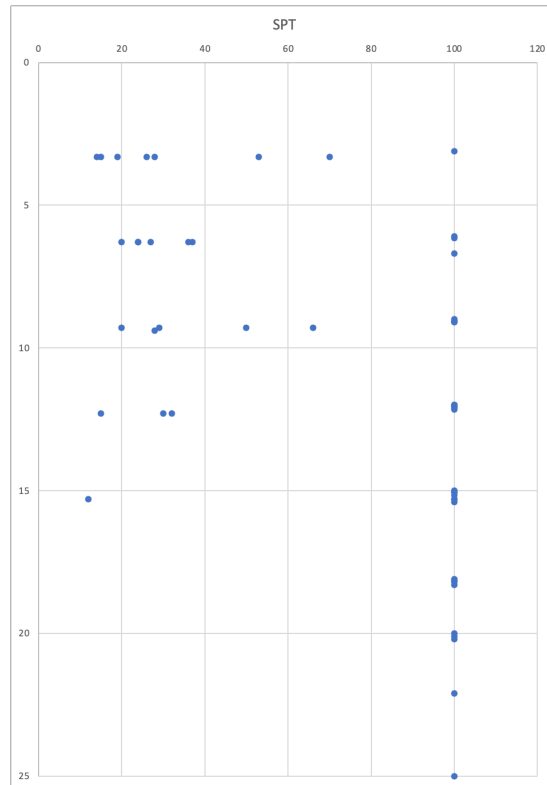
En el siguiente cuadro se reproduce los diferentes grados de expansividad y los valores medios de parámetros geotécnicos según L. González de Vallejo en Ingeniería Geológica, 2001.

GRADO	EXPANSIVIDAD	FINOS %	LL	LAMBE (KPa)	PRESION HINC (KPa)	HINC LIBRE (%)
I	BAJA	<30	<35	<80	<25	<1
II	BAJA-MEDIA	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	MEDIA-ALTA	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	ALTA	>95	>65	>230	>300	>10

Así pues, estos materiales poseen un potencial expansivo bajo a medio según los ensayos de presión máxima de hinchamiento y medio-alto según límite líquido, porcentaje de finos e hinchamiento libre.

Los ensayos de corte directo reflejan valores de cohesión de 1.8-4.1 t/m² y ángulos de rozamiento de 22-25°.

Los ensayos SPT registrados en los sondeos registran valores variables que se representan en la siguiente tabla, alcanzándose la condición de rechazo en el 57% de los casos.



De estos ensayos se puede concluir que este nivel geotécnico posee una consistencia dura a muy dura de manera general. Si bien, existen tramos puntuales a techo donde la consistencia puede ser media. Es de destacar que, en el extremo Este, sondeos S2, S8, S9 y S10, hasta una profundidad en torno a 10 m, la arcilla versicolor presenta una consistencia media.

En base a los diversos reconocimientos efectuados, la experiencia adquirida en este tipo de formaciones y la bibliografía técnica de referencia; estimamos los siguientes parámetros geotécnicos para las arcillas versicolores más alteradas, denominándolas subnivel IIa:

UNIDAD IIa. ARCILLA VERSICOLOR ALTERADA	
Índice N SPT	20-40
Clasificación USCS	CL-CH
Densidad aparente (t/m ³)	1.95-2.05
Angulo de rozamiento (°)	19-22°
Cohesión (t/m ²)	1.50-2.50
Módulo de deformación (E) (Kg/cm ²)	100-200
Coefficiente de Poisson ν	0.30
Permeabilidad (K) (cm/seg)	10^{-6} - 10^{-8}

En base a los diversos reconocimientos efectuados, la experiencia adquirida en este tipo de formaciones y la bibliografía técnica de referencia; estimamos los siguientes parámetros geotécnicos para las arcillas versicolores más sanas (subnivel IIb):

UNIDAD IIB. ARCILLA VERSICOLOR SANA	
Índice N SPT	30-50
Clasificación USCS	CL-CH
Densidad aparente (t/m ³)	2.00-2.10
Angulo de rozamiento (°)	22-24°
Cohesión (t/m ²)	2.00-4.00
Módulo de deformación (E) (Kg/cm ²)	150-350
Coefficiente de Poisson ν	0.30
Permeabilidad (K) (cm/seg)	10^{-6} - 10^{-8}

Nivel III. Arcilla beige

Se trata de unas arcillas de tonos beige y cremas, relacionadas con las arcillas margosas blancas paleógenas, que afloran en el extremo Oeste de la zona estudiada, apareciendo sólo en el sondeo S1 y en la calicata C-4.

En el sondeo S1, aparece bajo 1 m de cobertera edáfica y se prolonga hasta 10,20 m de profundidad, cota a la cual aparecen unas arcillas grises oscuras con evidentes síntomas de tectonización, apareciendo planos slickensides y aspecto ligeramente litificado.

Las arcillas son algo limosas, margosas, de tono crema con vetas blanquecinas carbonatadas.

Las muestras ensayadas se clasifican como arcillas (CL).

El porcentaje de finos que pasa por el tamiz nº0.08UNE es de 73,4-82,2%.

El límite líquido de 20,03-31,25, plástico 12,93-18,27 e índice de plasticidad de 7,10-12,98.

La humedad natural es del 20%. La densidad seca es de 1,59-1,71 g/cm³.

En la muestra de arcilla gris oscura, clasificada como arcilla de elevada plasticidad (CH), el porcentaje de finos que pasa por el tamiz 0.08 UNE es del 96,3%, siendo el índice de plasticidad de 28,79.

Se efectuaron varios ensayos de resistencia a compresión simple, arrojando los siguientes valores:

Muestra	RCS (MPa)
S1 (6,00-6,40)	0,26
S1(11,00-11,50)	0,25

En los ensayos de consolidación realizado en edómetro, se obtuvo un valor del índice de compresión $c_c=0.32$.

Se ha realizado un ensayo de presión máxima de hinchamiento, mostrando un valore de 0,25 Kg/cm² en la arcilla beige y de 1,78 Kg/cm² en la gris.

Por otro lado, se realizó un ensayo de hinchamiento libre en la arcilla beige, arrojando un valor del 6,65%.

En el siguiente cuadro se reproduce los diferentes grados de expansividad y los valores medios de parámetros geotécnicos según L. González de Vallejo en Ingeniería Geológica, 2001.

GRADO	EXPANSIVIDAD	FINOS %	LL	LAMBE (KPa)	PRESION HINC (KPa)	HINC LIBRE (%)
I	BAJA	<30	<35	<80	<25	<1
II	BAJA-MEDIA	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
III	MEDIA-ALTA	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	ALTA	>95	>65	>230	>300	>10

Así pues, estos materiales poseen un potencial expansivo bajo a medio según los ensayos de presión máxima de hinchamiento y medio-alto según límite líquido, porcentaje de finos e hinchamiento libre. La arcilla gris parece que es expansiva.

Los ensayos de corte directo reflejan valores de cohesión de 2,0-3,2 t/m² y ángulos de rozamiento de 21-24°.

Los ensayos SPT registrados en el sondeo S1 registran valores de 21 y 38 en la arcilla crema, consistencia media a dura y N=46 en las arcillas grises, consistencia dura.

En base a los diversos reconocimientos efectuados, la experiencia adquirida en este tipo de formaciones y la bibliografía técnica de referencia; estimamos los siguientes parámetros geotécnicos para las arcillas margosas beige, denominándolas subnivel IIIa:

UNIDAD IIIa. ARCILLA BEIGE	
Índice N SPT	20-40
Clasificación USCS	CL
Densidad aparente (t/m ³)	1.95-2.05
Angulo de rozamiento (°)	19-22°
Cohesión (t/m ²)	1.50-2.50
Módulo de deformación (E) (Kg/cm ²)	100-200
Coeficiente de Poisson ν	0.30
Permeabilidad (K) (cm/seg)	10^{-6} - 10^{-8}

En base a los diversos reconocimientos efectuados, la experiencia adquirida en este tipo de formaciones y la bibliografía técnica de referencia; estimamos los siguientes parámetros geotécnicos para las arcillas grises oscuras (subnivel IIIb):

UNIDAD IIIb. ARCILLA GRIS OSCURA	
Índice N SPT	30-50
Clasificación USCS	CL-CH
Densidad aparente (t/m ³)	2.00-2.10
Angulo de rozamiento (°)	22-24°
Cohesión (t/m ²)	2.00-4.00
Módulo de deformación (E) (Kg/cm ²)	150-250
Coefficiente de Poisson ν	0.30
Permeabilidad (K) (cm/seg)	10^{-6} - 10^{-8}

4.2. Nivel freático

En ocasiones el agua utilizada en la perforación puede afectar a la medida del nivel freático, por lo que se ha dejado introducida tubería piezométrica en todos los sondeos, para realizar un seguimiento de la evolución de este nivel si fuera necesario, así como para poder tomar muestras de agua.

Se ha detectado el nivel freático a las siguientes profundidades, tomadas a fecha 22/10/2024, tras un período de lluvias.

REF.	X	Y	Cota estimada	Profundidad (m)	Prof. Nivel Freático (m)	Cota NF (msnm)*
S-1	766.623	4.041.242	80,0	12,00	2,57	77,43
S-2	767.317	4.041.480	102,0	12,00	6,32	95,68
S-3	766.805	4.041.244	89,0	15,00	1,95	87,05
S-4	766.709	4.041.483	90,5	20,00	2,74	87,76
S-5	766.810	4.041.367	86,5	20,00	1,51	84,99
S-6	766.989	4.041.330	91,8	15,00	3,47	88,33
S-7	766.921	4.041.570	97,0	20,00	4,15	92,85
S-9	767.100	4.041.574	104,5	15,00	6,55	97,95
S-10	767.240	4.041.527	103,5	25,00	3,30	100,20

Comentar que el sondeo S8, cuando se procedía a efectuar la medición, no se encontró el tubo, habido sido destruido por la maquinaria de movimientos de tierras que actualmente trabaja en el área.

En la parcela donde se implantará la nueva celda de vertido la profundidad del nivel freático oscila entre los 1,51 y 6,55 m, observándose un flujo con dirección noreste – suroeste, convergente hacia el arroyo de la Cepa, que resulta ganador o efluente recibiendo la descarga del flujo sub-superficial detectado en los puntos de gua

En el resto de zonas anexas a esta parcela, el funcionamiento hidrogeológico es similar, detectándose niveles freáticos someros, de aguas retenidas en los niveles superficiales del terreno, de mayor permeabilidad que el muro arcilloso – margoso, con flujos sub-parallel a la topografía que se drenan a los cursos de aguas superficiales. La elevada impermeabilidad de estas arcillas y el empleo de agua en la perforación hace que estos valores se deban tomar con ciertas reservas, siendo muy probable que al menos el detectado en S3 sean restos de este fluido de perforación.

Los estratos arcillosos (niveles II y II), se comporta como un acuicludo o acuitardo, con una muy baja permeabilidad y transmisividad baja.

4.3. Agresividad

Se han analizado muestras de suelo para determinar el contenido de sulfatos solubles, encontrándose una gran variabilidad importante, siendo de más de 100.000 mg/Kg en el caso de las arcillas beiges claras. En las arcillas versicolores del Keuper, también se detectan valores muy elevados, lo cual hace que se clasifique como un Tipo de Exposición XA3 ataque fuerte.

De acuerdo con el Código Estructural, según el artículo 43.3.4.1. “Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos”, en el caso de elementos estructurales expuestos a ambientes con presencia de iones de sulfato cuyos contenidos sean igual o mayor de 3000 mg/Kg, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos.

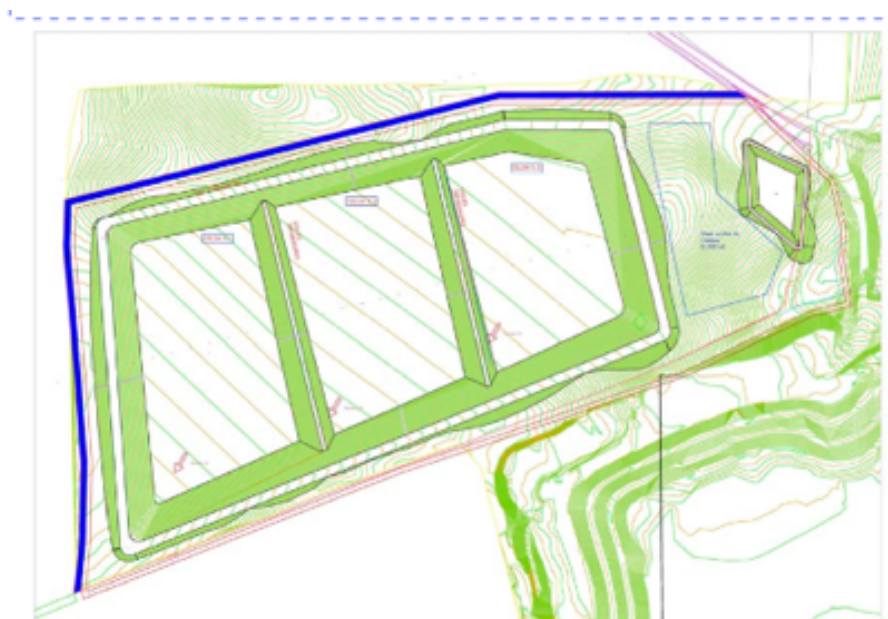
5. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

5.1. Desarrollo Obra

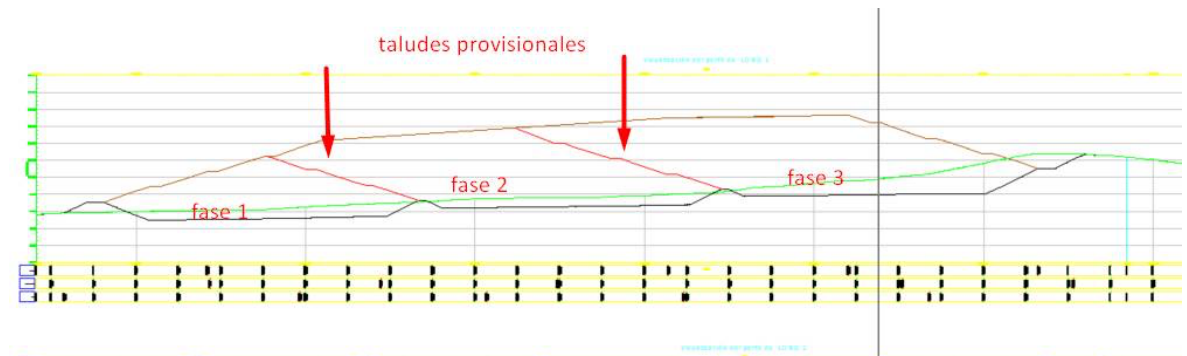
Se pretende construir una nueva celda para vertido de residuos sólidos urbanos, con un volumen de unos 4.099.000 m³. La superficie donde se va a encajar esta celda es de unas 25 Has, donde además se destina un área de acopio temporal de tierras procedentes de la excavación y una balsa de lixiviados en el extremo Este.

La ejecución de la celda está prevista en 3 fases (sub-celdas 5.1 a 5.3). Los vasos de las 3 celdas se conformarán mediante excavación en el terreno, separadas por diques transversales de tal modo que el desarrollo se realiza en fases sucesivas:

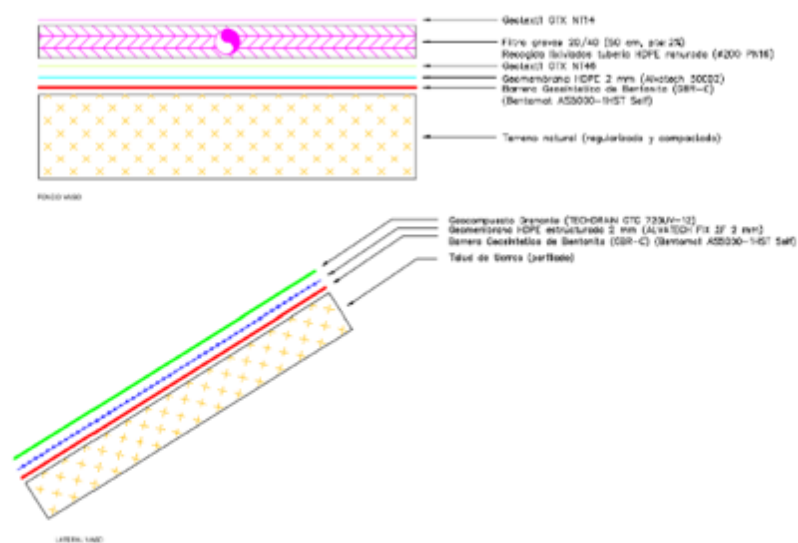
- Fase 1: Ejecución de la celda 5.1
- Fase 2: Ejecución de la celda 5.2 y explotación de la celda 5.1.
- Fase 3: Ejecución de la celda 5.3, explotación de la celda 5.2 y clausura de la celda 5.1.



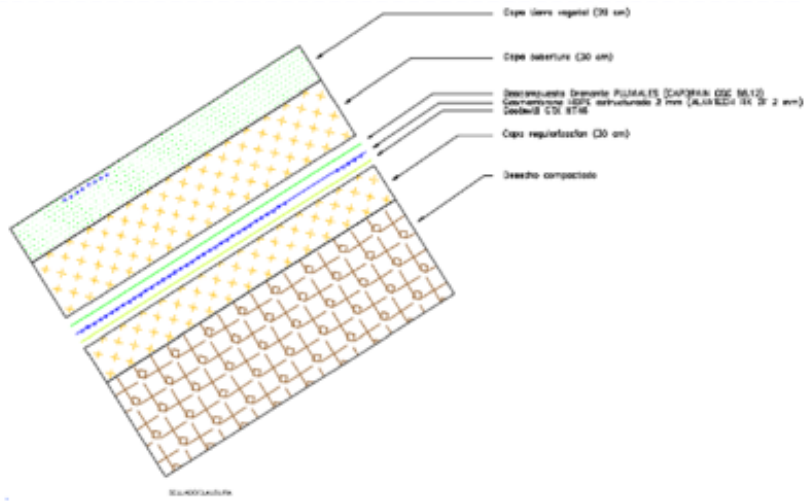
En el siguiente esquema se muestra el faseado proyectado.



Una vez conformada la excavación de cada uno de los vasos se procederá a la impermeabilización tanto del fondo como los laterales del mismo, y se dispondrá del correspondiente sistema de evacuación de lixiviados, que se facilita en las siguientes figuras facilitadas por AZCATEC:



Asimismo, una vez finalizada la fase de vertido, ya en la de clausura, se impermeabilizará la celda de vertido mediante este sistema:



Estos sistemas de impermeabilización y evacuación son necesarios a efectos del control de los lixiviados que se generan durante los procesos de fermentación y descomposición de la materia orgánica acumulada en la celda de vertido, así como por la filtración del agua procedente de la lluvia que circula entre los residuos y arrastra compuestos químicos y materiales biológicos, generando un efluente altamente contaminante. Para evitar la entrada de aguas pluviales o de escorrentía al vaso durante la fase de explotación y clausura, estas medidas se complementan con el drenaje superficial de la celda mediante cunetas perimetrales diseñadas al efecto.

En este caso se extraerán de la celda derivándolos a una arqueta o pozo de lixiviados y, al auxilio de un equipo de bombeo sumergible, serán impulsados hasta una balsa de acumulación ubicada en el flanco este de la parcela con una capacidad de 8175 m³.

Los parámetros considerados en las analíticas y la situación de las muestras se facilitan a continuación (fecha de análisis 10/2024):

5.2. Presión de hundimiento.

Se va a calcular la presión de hundimiento en estas arcillas versicolores. Como la excavación para el encaje del vaso es muy variable (hasta unos 15 m en algunos puntos), dada la topografía existente, se va a tomar el máximo valor de excavación que por ende supondrá el punto de mayor sobrecarga.

En el caso que nos ocupa el subsuelo sobre el que se apoya la cimentación presenta un carácter arcilloso.

Para este tipo de terreno y debido a que la puesta en carga de la cimentación se produce de forma relativamente rápida, sin que puedan disiparse las presiones intersticiales generadas en la fase líquida del suelo, la capacidad de carga depende de:

- La resistencia al corte sin consolidación y sin drenaje (C_u)
- La presión actuante como sobrecarga al nivel de desplante del cimiento ($g \cdot H$)

Este fenómeno se conoce como resistencia de la arcilla a corto plazo o estado $\phi = 0^\circ$ cuya carga de hundimiento por falla general, es independiente de las dimensiones de la cimentación y viene determinado por la expresión Terzaghi-Prandtl, recogida en el Código Técnico de la Edificación:

$$q_h = c_k N_c d_c i_c s_c t_c + q_{0k} N_q d_q i_q s_q t_q ;$$

Siendo:

q_h = presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno
 R_k

$q_{0k} = g \cdot H$: presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base. Para una profundidad media de 15.00 m se tienen los siguientes densidades aparentes:

$$g_{\text{Arcilla}} = 2.05 \text{ Tn/m}^3$$

c_k = valor característico de la cohesión del terreno

N_c, N_q = factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo interno característico del terreno (ϕ_k).

Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico. Para este caso N_c , si ϕ tiende a 0° , este factor tiende a $(\pi + 2) = 5.14$. $N_q = 1$

s_c, s_q = coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento

i_c, i_q = coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto de la vertical

t_c, t_q = coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud

La carga de hundimiento con un factor de seguridad $F=3$, respecto a la carga de hundimiento, no afectando al término de la ecuación que corresponde al peso de tierras ($g \times H$). Operando correctamente y simplificando la expresión se obtiene que, $Q_h = (N_c \times C_u) / F + g \times H = \mathbf{65.02 \text{ t/m}^2}$, a una profundidad de 15.00 m.

5.3. Permeabilidad.

Para determinar la permeabilidad de estas arcillas, se procedió a efectuar dos ensayos Lefranc en cada uno de los sondeos (20 ensayos en total), siendo la mayor parte de carga variable.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

REF.	Profundidad ensayo (m)	K (cm/s)
S-1	5,00	$3,08 \times 10^{-8}$
	10,00	$4,25 \times 10^{-8}$
S-2	5,00	$5,76 \times 10^{-8}$
	10,00	$2,52 \times 10^{-8}$
S-3	5,00	$1,90 \times 10^{-8}$
	10,00	$4,33 \times 10^{-8}$
S-4	15,00	$8,25 \times 10^{-7}$
	20,00	$3,55 \times 10^{-8}$
S-5	5,00	$6,62 \times 10^{-8}$
	12,00	$4,38 \times 10^{-8}$
S-6	5,00	$2,93 \times 10^{-7}$
	10,00	$1,06 \times 10^{-8}$
S-7	5,00	$3,89 \times 10^{-7}$
	10,00	$4,65 \times 10^{-8}$
S-8	5,00	$7,95 \times 10^{-7}$
	10,00	$3,66 \times 10^{-7}$
S-9	10,00	$5,81 \times 10^{-7}$
	15,00	$7,53 \times 10^{-7}$
S-10	10,00	$7,74 \times 10^{-7}$
	20,00	$2,16 \times 10^{-7}$

Adicionalmente se han realizado ensayos de laboratorios sobre muestras inalteradas tomadas de los sondeos geotécnicos para conocer su permeabilidad con presión en cola (UNE-EN ISO 17892-11:2020), obteniéndose los siguientes resultados:

SONDEO	Profundidad muestra (m)	% pasa tamiz 0.008	K (cm/s)
S-10	12,00 – 12,60	87,7	$9,4 \times 10^{-6}$
S-2	3,00 – 3,60	77,2	$5,2 \times 10^{-6}$
S-9	6,00 – 6,60	86,5	$9,5 \times 10^{-6}$

Clasificación de los Suelos Según Sus Coeficientes de Permeabilidad		
Grado de Permeabilidad	Valor de K (cm / seg)	Textura del Suelo
Elevada	Superior a 10^{-1}	Grava media a gruesa
Media	$10^{-1} - 10^{-3}$	Gravilla fina, arena media a fina, duras
Baja	$10^{-3} - 10^{-5}$	Arena muy fina, SM, Limos a Loes
Muy Baja	$10^{-5} - 10^{-7}$	Limos densos, ML, arcillas, CL
Prácticamente Impermeable	Menor de 10^{-7}	CL a CH Homogéneo

Según: Terzaghi y Peck, 1967 Adecuación A.M.V.

Como se puede observar, existe cierta diferencia entre los ensayos in situ (Lefranc) donde los valores de $k=10^{-6} - 10^{-7}$ cm/seg y los de laboratorio en los cuales el material parece más impermeable, con valores de $k= 10^{-9}$ cm/seg.

En los ensayos Lefranc, suele ser habitual que, por la propia mecánica de estos, las permeabilidades obtenidas puedan ser un poco mayor de las reales, debido a fugas de agua entre tubos de revestimiento, márgenes de errores mayores, etc. Por ello, se considera sensato considerar para este material arcilloso un valor de permeabilidad en torno a **$k= 10^{-7} - 10^{-8}$ cm/seg= $10^{-9} - 10^{-10}$ m/seg**

Cumpliendo la Normativa vigente, el valor de la permeabilidad obtenido $k=10^{-9} - 10^{-10}$ m/seg es suficiente a lo exigido ($k \leq 1,0 \cdot 10^{-9}$ m/seg).

5.4. Empleo de materiales

Con objeto de conocer las propiedades geotécnicas de los materiales que conforman el terreno a excavar, se tomaron muestras de las calicatas (10) y ensayaron en laboratorio.

Ensayo	Humedad (%)	Den. seca (g/cm ³)	0,08UNE	LL	LP	IP	Clasif	P Mod (densidad)	PM (humedad)	CBR	% Hinch libre	Sulfatos (mg/Kg)	Sales solubles (%)	Mat Org (%)
c1	22,73	1,619	17,9	35,75	21,15	14,6	GC	1,861	12,1	4	7,8	817,14	0,36	0,74
c2	28,08	1,584	50,2	30,64	18,85	11,79	CL	1,957	15,3	7		6135,69	1,56	1,12
c3	9,59	1,735	44,1	44,65	21,18	23,47	GC	1,956	7	13		407,05	0,34	0,56
c4	20,44	1,713	73,4	20,03	12,93	7,1	CL	1,837	8,5	3	6,65	336266	0,29	0,23
c5	18,56	1,673	79	43,95	21,47	22,48	CL	1828	12,5	2		2314,33	1,69	0,55
c6	6,16	1,801	25,8	25,18	15,89	9,29	GC	2,07	8	15		1339,34	0,16	1,27
c7	18,68	1,764	81,5	51,26	21,49	29,77	CH	1,843	9,9	3		1094,74	0,46	0,47
c8	26,8	1,568	74,4	48,31	26,02	22,29	CL	1,941	12,4	7		6036,94	0,94	0,99
c9	25,57	1,613	34,6	40,28	18,73	21,55	GC	1,789	11,6	3		4506,67	0,29	0,95
c10	25,67	1,561	62,5	43,95	24,52	19,43	CL	1,846	11,4	4		2600	0,33	0,48

Los elevados porcentajes de sulfatos, hinchamientos libres >5%, con altos contenidos en yesos, hace que se deban clasificar estos materiales como **suelos marginales**.

Si se quieren emplear en la formación en los diques a construir, se debe tener en cuenta que se tratan de suelos marginales, ciertamente expansivos y sobre todo con abundante yeso.

Una opción muy recurrida para atenuar todos los problemas que pueden presentar estas arcillas con yesos es la de su **tratamiento con cemento o sobre todo con cal**. Para ello, es recomendable efectuar un estudio de dosificación en laboratorio que permita determinar el porcentaje de cal apropiado a aplicar.

Otra opción empleada en obra civil en zonas de limos yesíferos, es la del **encapsulamiento** de estos suelos, con espaldones de material arcilloso no expansivo e impermeable.

Por último, para la construcción e los diques, también se puede recurrir a disponer de material externo, pero se ha de valorar el coste de transporte.

5.5 Excavabilidad

Para clasificar la excavabilidad de los diferentes materiales se seguirá el siguiente criterio:

- **Fácil:** Cuando la excavación puede realizarse sin ningún problema con retroexcavadora o giratoria.
- **Media:** Cuando puede ser necesario ocasionalmente el empleo de martillo rompedor y/o el rendimiento de las retroexcavadoras puede ser bajo. En ocasiones, cuando se afecta a encostramientos o la presencia de rocas de forma discontinua, debido a la irregular distribución en superficie, es imposible definir las condiciones de excavabilidad en tramos de poca longitud. En estos casos, la excavabilidad se considera como media, indicándose el porcentaje estimado de excavabilidad difícil.
- **Difícil:** Cuando en la mayor parte del tramo sea necesario el uso de martillo rompedor.

La excavabilidad se ha considerado **media** en el nivel geotécnico II y fácil en el nivel III de arcillas beiges. En las arcillas con yesos (nivel II), estos materiales es probable que se deba usar martillo rompedor en algunas zonas más resistentes o muy cementadas, sobre todo en las lentes rocosas yesíferas y costras ubicadas en el tramo somero.

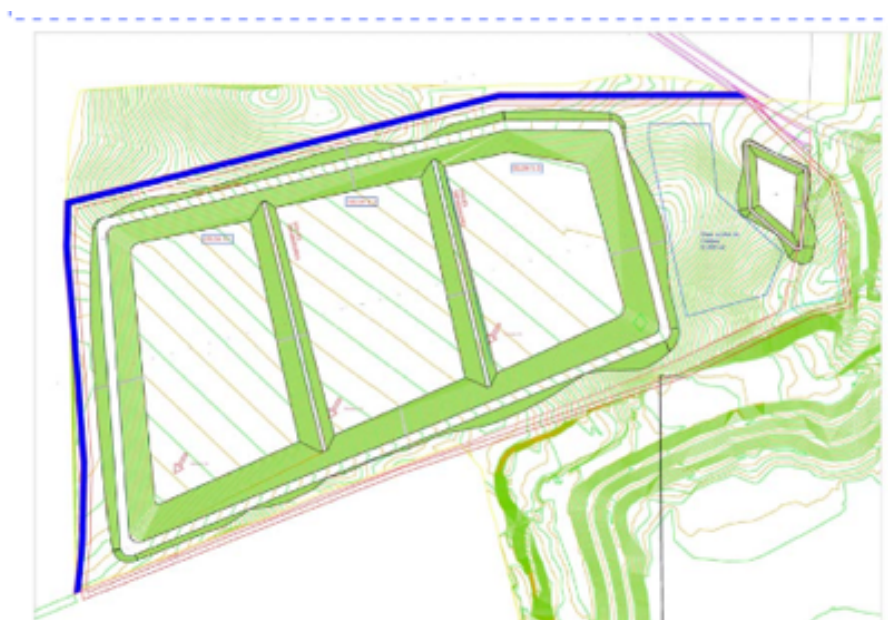
Se considera excavabilidad **fácil** en el nivel I de rellenos y suelo vegetal.

5.6. Análisis de estabilidad por fases

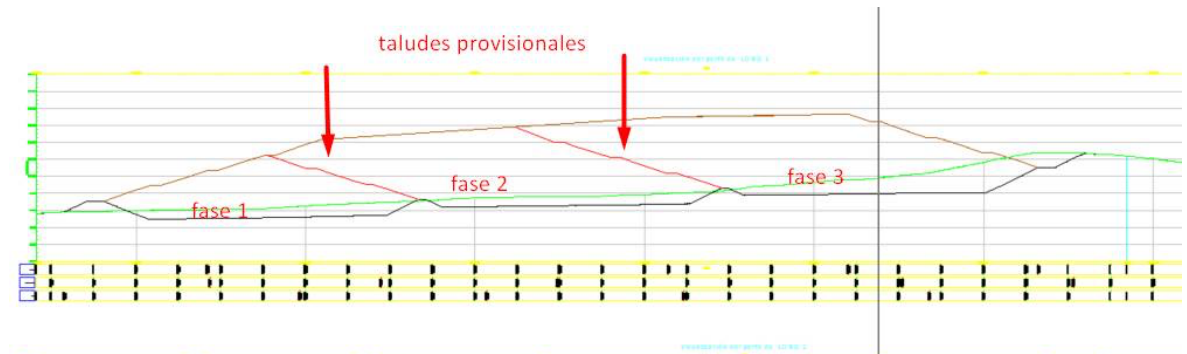
Siguiendo la Guía “RECOMENDACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE UBICACIÓN, DISEÑO Y PROGRAMAS DE VIGILANCIA EN VERTEDEROS. V.1.1.”, se procede a analizar la estabilidad del conjunto vertedero-terreno.

Como se ha comentado anteriormente, la obra se desarrollará en 3 fases (sub-celdas 5.1 a 5.3). Los vasos de las 3 celdas se conformarán mediante excavación en el terreno, separadas por diques transversales de tal modo que el desarrollo se realiza en fases sucesivas:

- Fase 1: Ejecución de la celda 5.1
- Fase 2: Ejecución de la celda 5.2 y explotación de la celda 5.1.
- Fase 3: Ejecución de la celda 5.3, explotación de la celda 5.2 y clausura de la celda 5.1.



En el siguiente esquema se muestra el faseado proyectado.



Se procede a estudiar la estabilidad, en cada una de las etapas de la vida útil de la infraestructura, de la sección longitudinal empleando el software *Plaxis 2D*.

Se definen las siguientes unidades geotécnicas, en consonancia con las prospecciones geotécnicas realizadas:

Soil and Interfaces Info											
Mohr-Coulomb											
ID	Name	Type	γ_{unsat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	k_x [m/day]	k_y [m/day]	ν [-]	E_{ref} [kN/m ²]	c_{ref} [kN/m ²]	ϕ [°]	ψ [°]
1	Nivel IIb	Drained	20.0	20.5	1.0000E-3	1.0000E-3	0.30	18000.0	22.0	21.0	0.0
2	Nivel IIa	Drained	20.5	21.0	1.0000E-3	1.0000E-3	0.30	25000.0	30.0	23.0	0.0
3	Dique compactado	Drained	19.0	20.0	0.0100	0.0100	0.30	15000.0	17.0	20.0	0.0
4	Residuos	Drained	10.5	13.1	0.1000	0.1000	0.30	6000.0	1.0	28.0	0.0

En todas las etapas se considera la presencia del nivel freático a una profundidad de entre 4 y 5 metros.

A la finalización de cada una de las celdas se incluye una sobrecarga de uso en coronación de 10 kPa.

Se considerará una hipótesis de saturación de los residuos hasta el 40% de la altura total de relleno (de 45 a 52 metros); difícilmente se podrá generar un volumen de lixiviados que provoque tal saturación. Simultáneamente se supondrá también la filtración de los lixiviados al terreno inferior, generándose un nivel freático con continuidad en el terreno natural.

Se supone que el peso específico aparente de los residuos de 10.5 kN/m^3 se corresponde con una humedad del 30% en los mismos. Con ello y asignando un peso específico de las partículas sólidas de 15.0 kN/m^3 se tiene un índice de poros $e = 0.60$ y un peso específico saturado $\gamma_{\text{sat}} = 13.1 \text{ kN/m}^3$. En la hipótesis de saturación parcial de los rellenos se considera el 50% de la sobrecarga de uso.

En los cálculos sísmicos se considera una aceleración horizontal igual a $0.07 \cdot g$, con el 30% de la sobrecarga de uso anterior.

Exigencias de seguridad:

Situación de riesgo	Clase de vertedero		
	Residuos inertes	Residuos no peligrosos	Residuos peligrosos
Bajo	1.3	1.4	1.5
Medio	1.4	1.5	1.6
Alto	1.5	1.6	1.8

En escenario accidental (vertedero situado en zonas de riesgo sísmico medio-alto o hipótesis de obturación de drenajes o hipótesis de fallo de la impermeabilización de fondo) se requerirá de la realización de un análisis específico para determinar dichos factores. Para este análisis se admitirá una reducción de 0.10 en los coeficientes de seguridad arriba señalados.

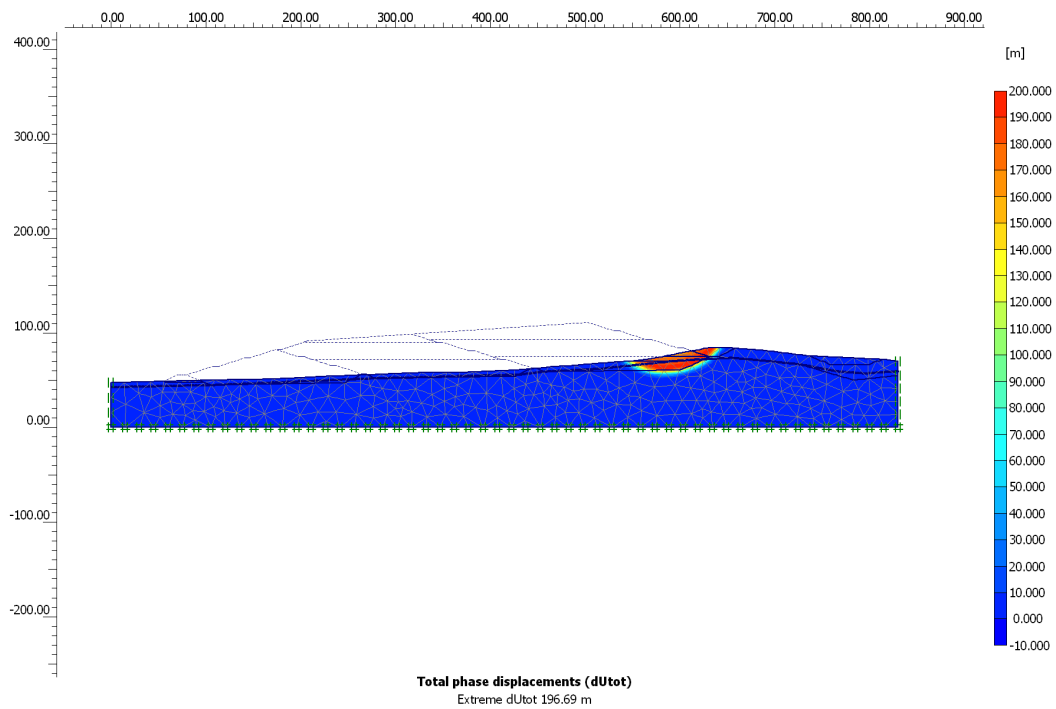
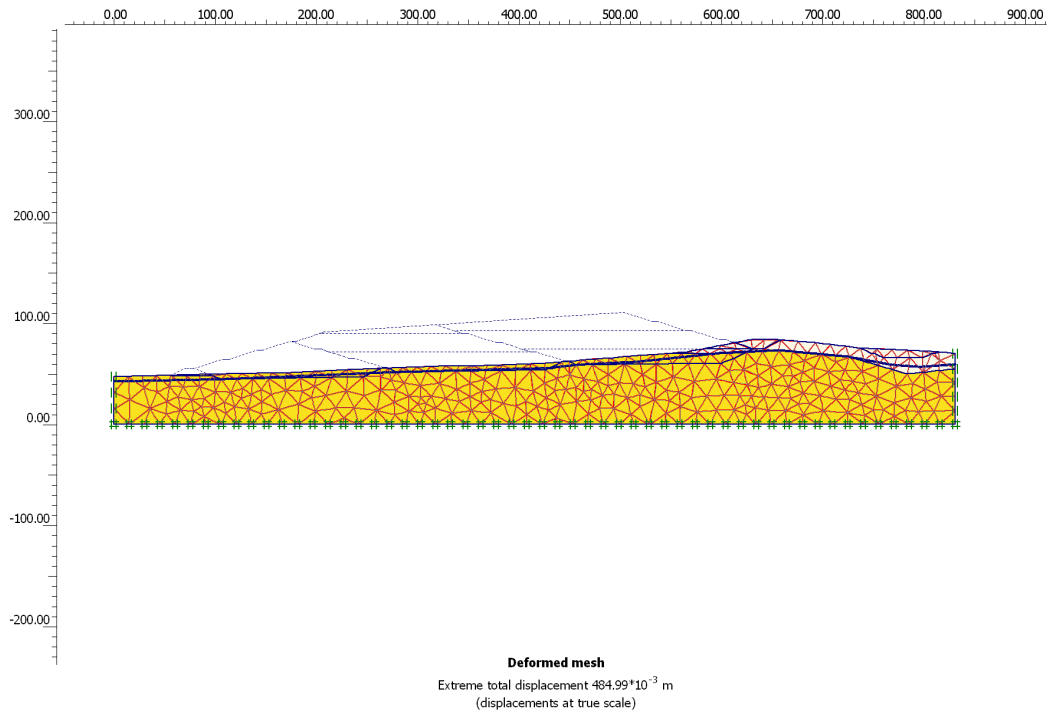
Nos encontramos en el caso de residuos no peligrosos con un riesgo bajo. Consideraremos los siguientes coeficientes mínimos de seguridad al deslizamiento:

- $F \geq 1.50$, para combinaciones persistentes o transitorias (frente a $F_{\text{mínimo}} \geq 1.40$).
- $F \geq 1.30$, para situación de saturación parcial de los residuos.
- $F \geq 1.20$, para combinación sísmica (zona de riesgo sísmico bajo).

Se detallan los resultados obtenidos a lo largo de toda la secuencia:

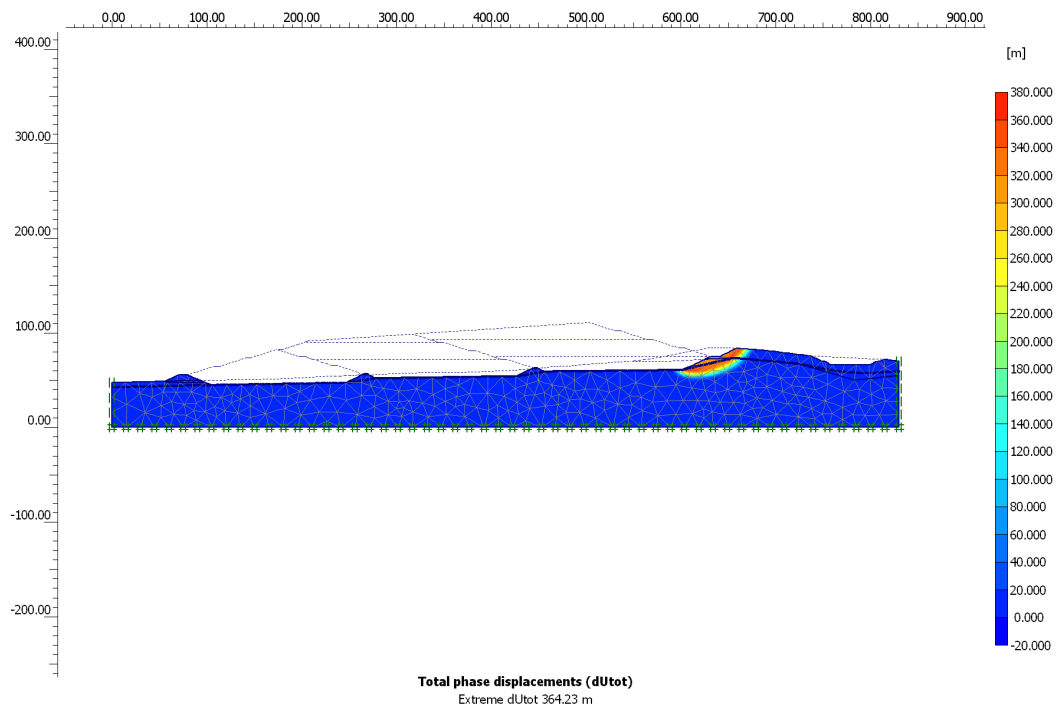
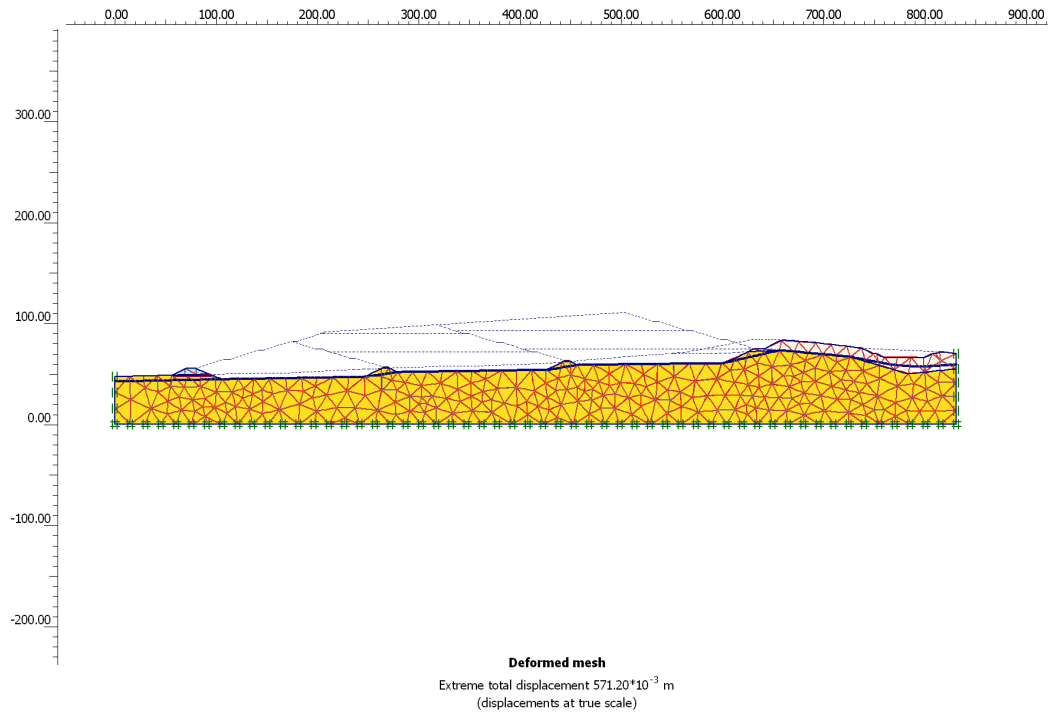
Estado inicial (fases 1 y 2)

Coeficiente de seguridad al deslizamiento $F = 3.24 > 1.50$, correcto.



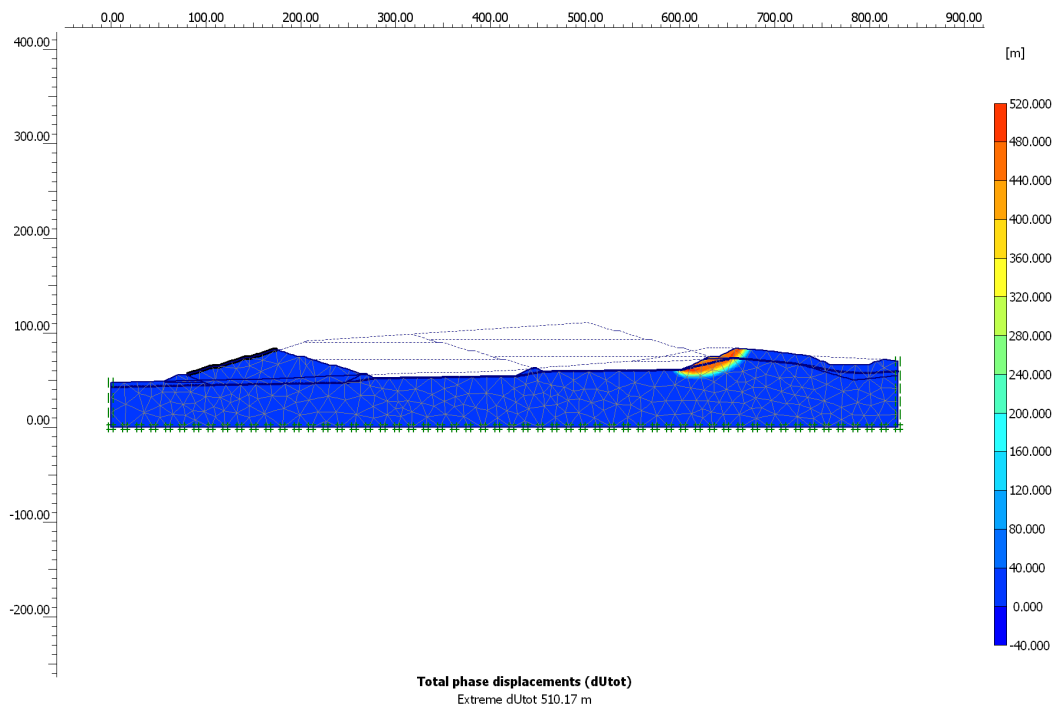
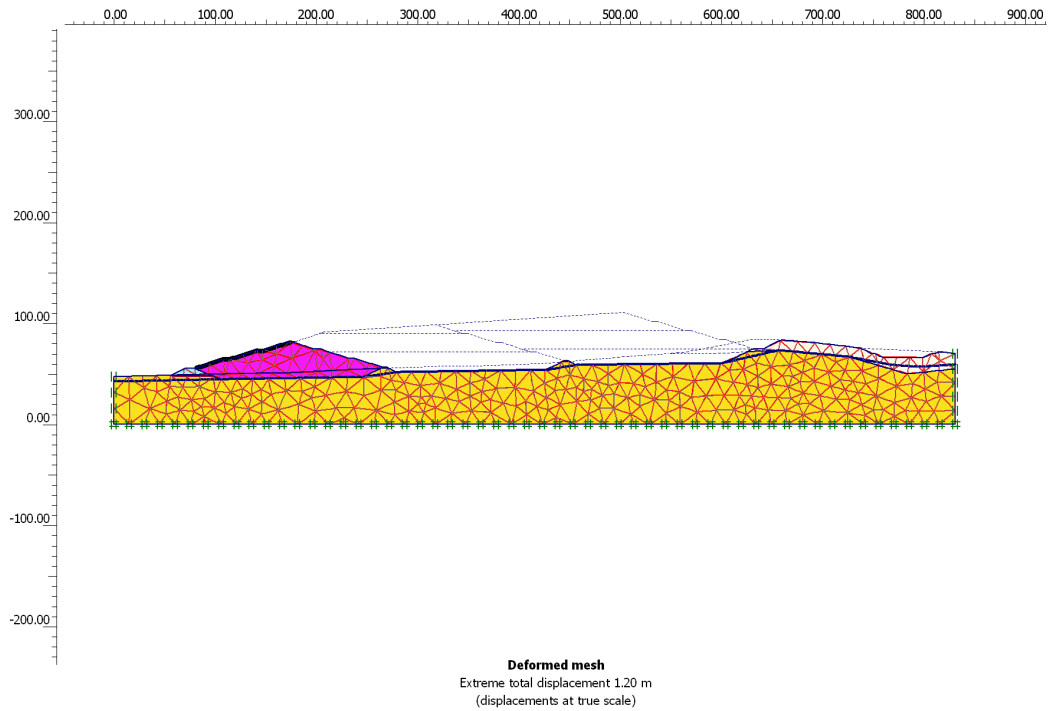
Desmonte y construcción de diques (fases 3 y 4)

Coeficiente de seguridad al deslizamiento $F = 1.57 > 1.50$, correcto.



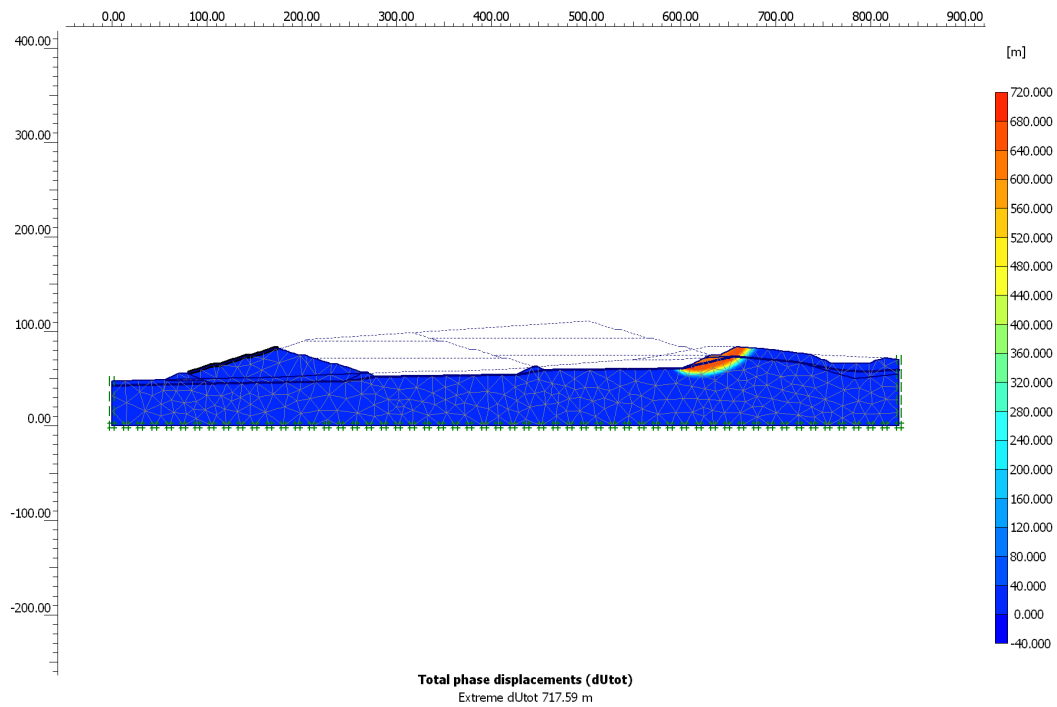
Explotación de celda 1 (fases 5 y 6)

Se repite la misma superficie pésima de deslizamiento, $F = 1.57 > 1.50$, correcto.



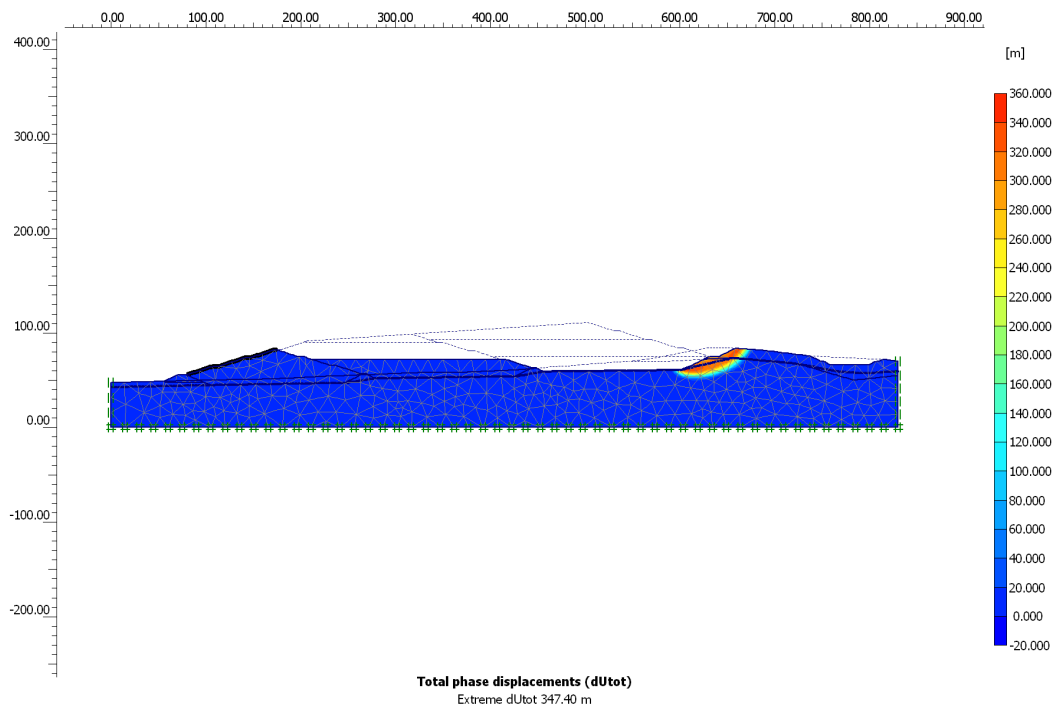
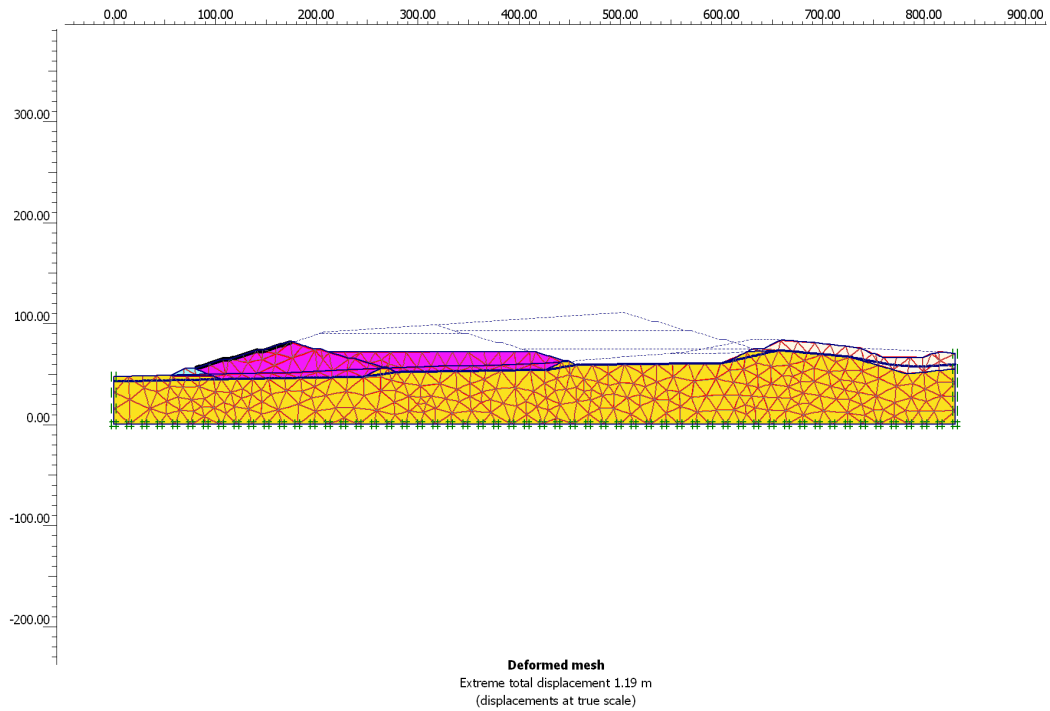
Cálculo sísmico de celda 1 (fases 7 y 8)

Coeficiente de seguridad al deslizamiento $F = 1.27 > 1.20$, correcto. El deslizamiento pésimo se sigue produciendo en el talud de desmante.



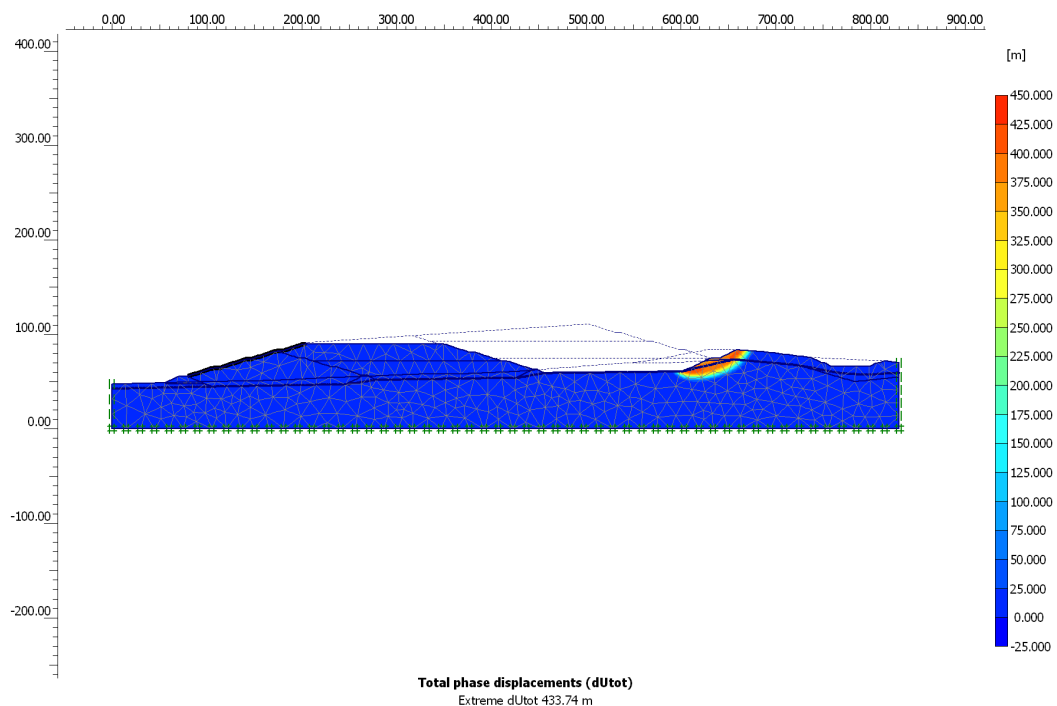
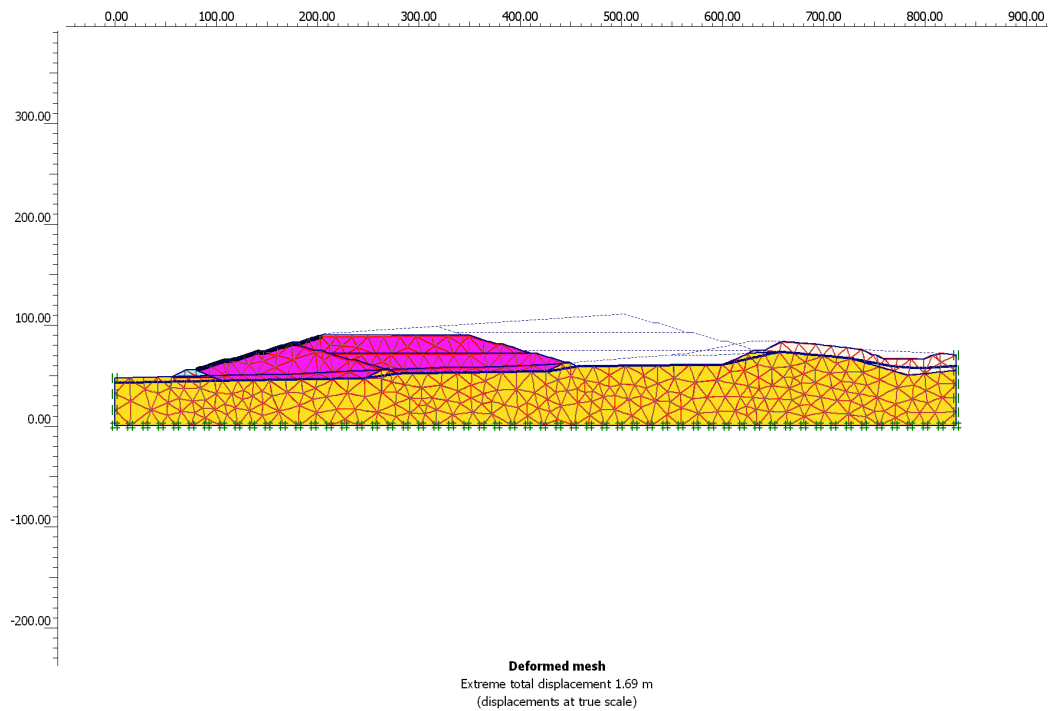
Explotación de celda 2 (1/3) (fases 9 y 10)

Se repite la misma superficie pésima de deslizamiento, $F = 1.57 > 1.50$, correcto.



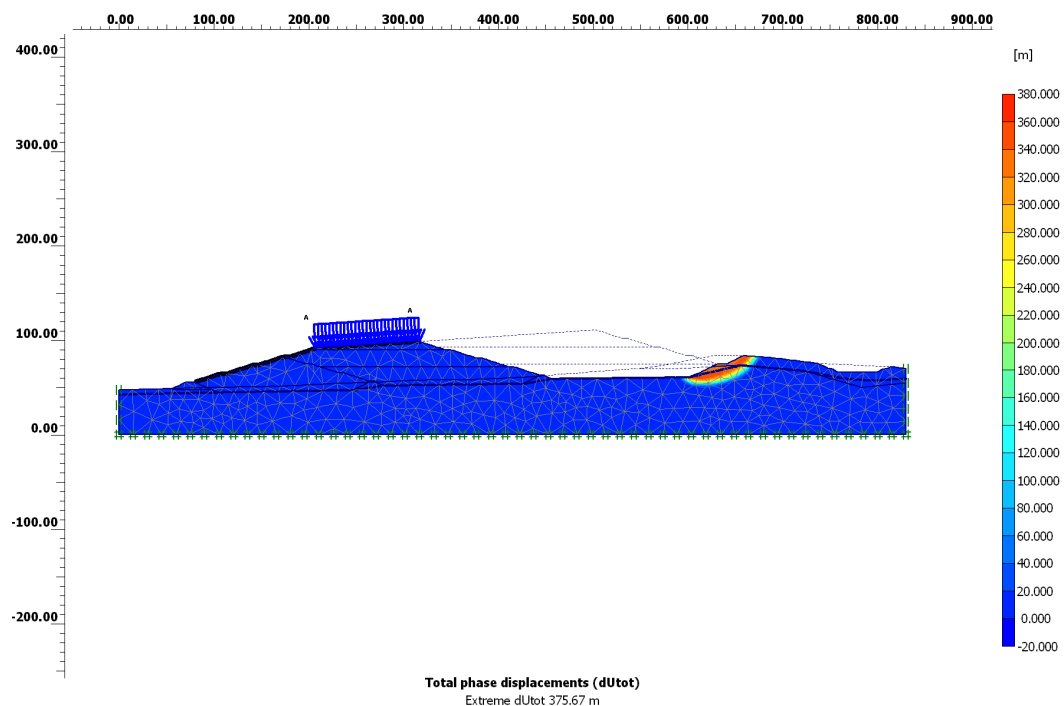
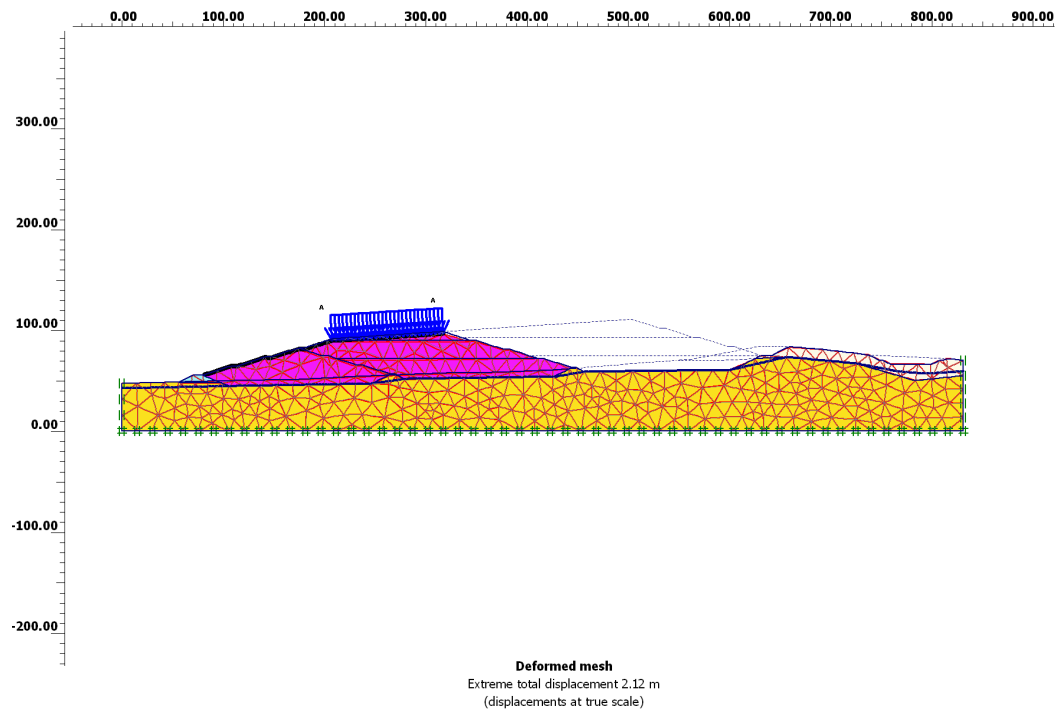
Explotación de celda 2 (2/3) (fases 11 y 12)

Seguimos con la misma superficie pésima de deslizamiento, $F = 1.57 > 1.50$, correcto.



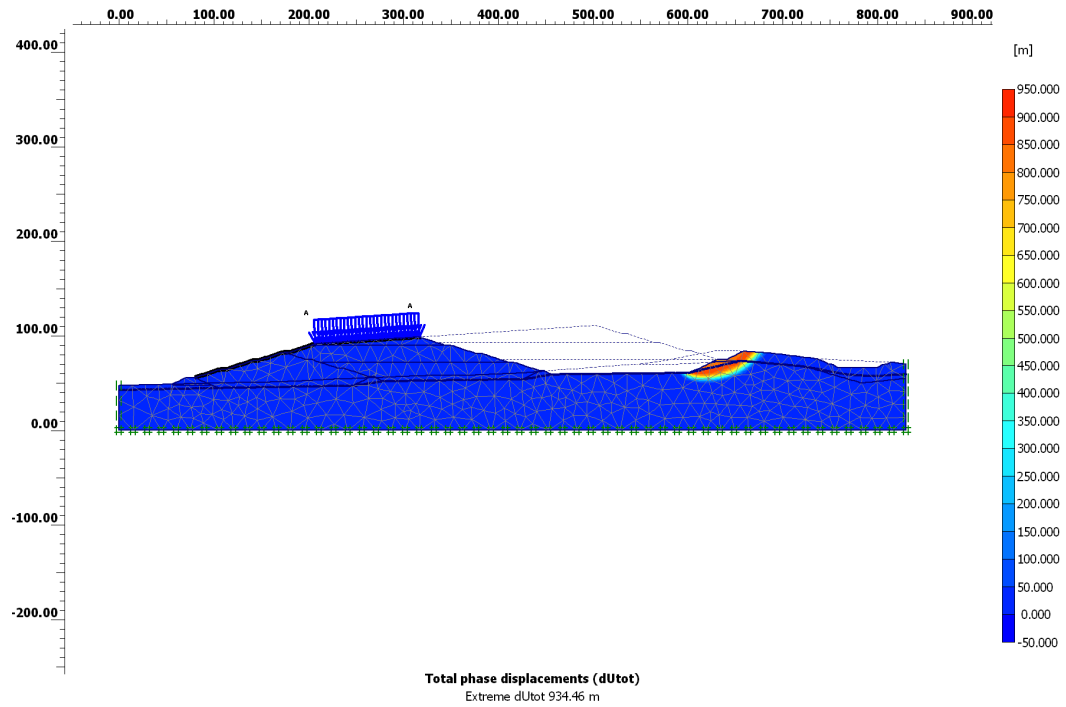
Explotación de celda 2 (3/3) (fases 13 y 14)

Seguimos con la misma superficie pésima de deslizamiento, $F = 1.57 > 1.50$, correcto.



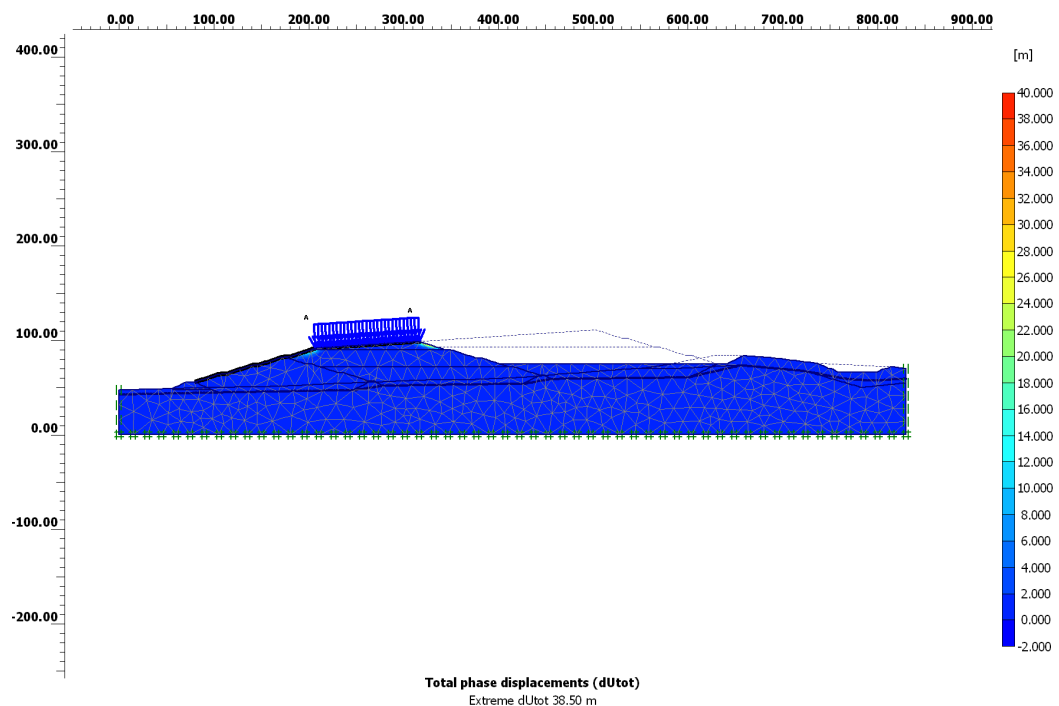
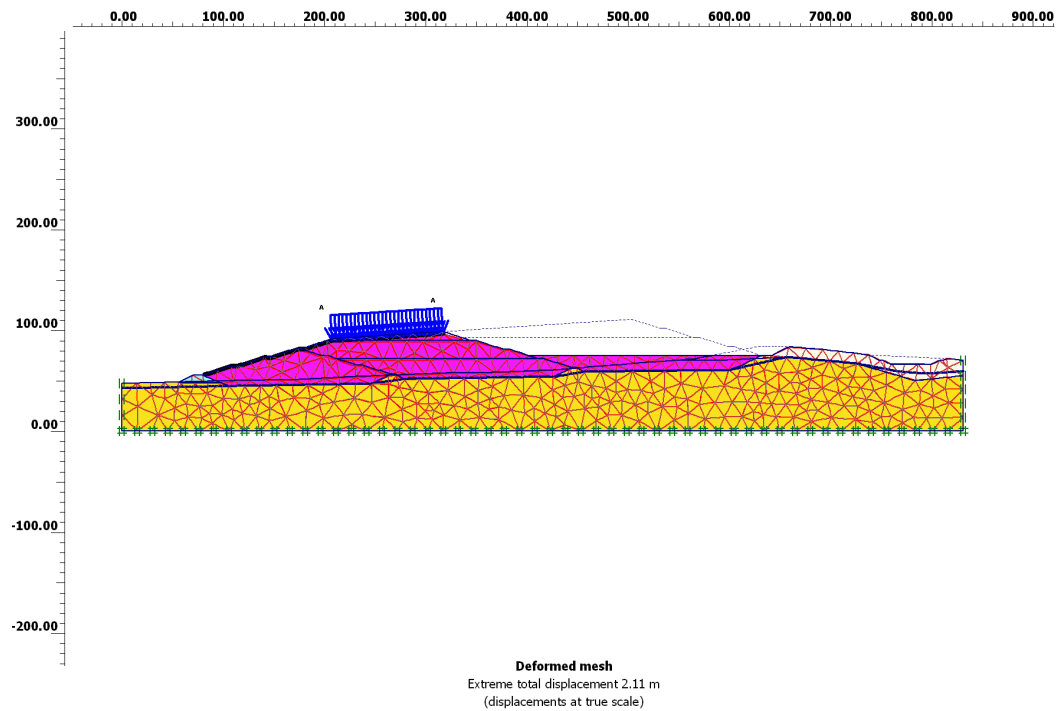
Cálculo sísmico de celda 2 (fases 15 y 16)

Se repite, $F = 1.27 > 1.20$, correcto.



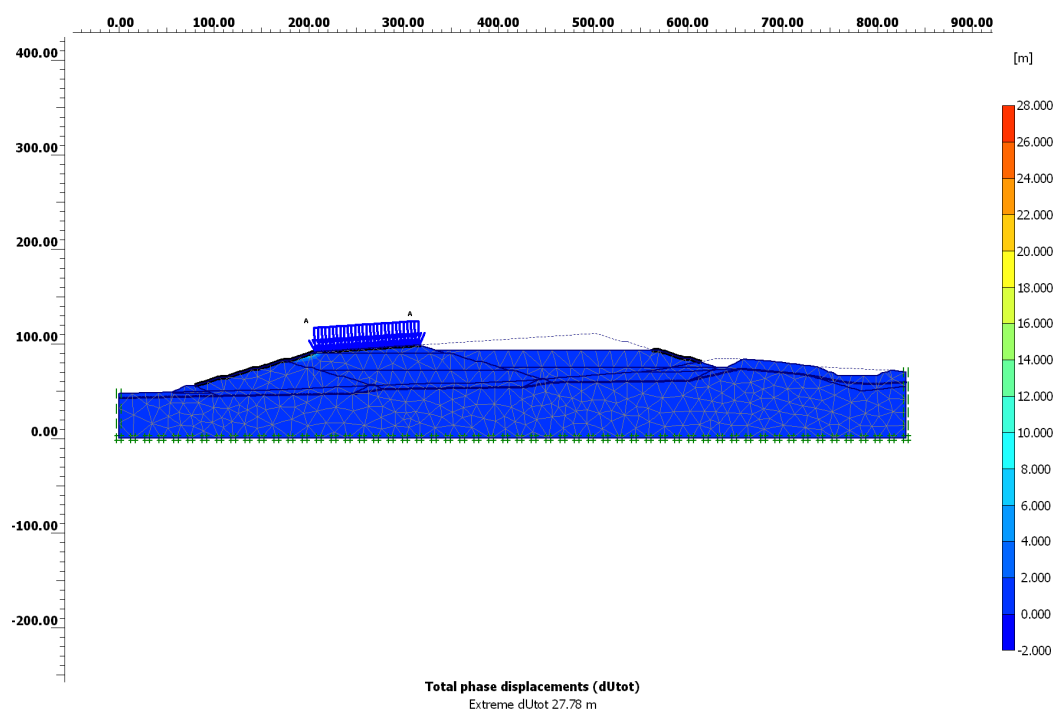
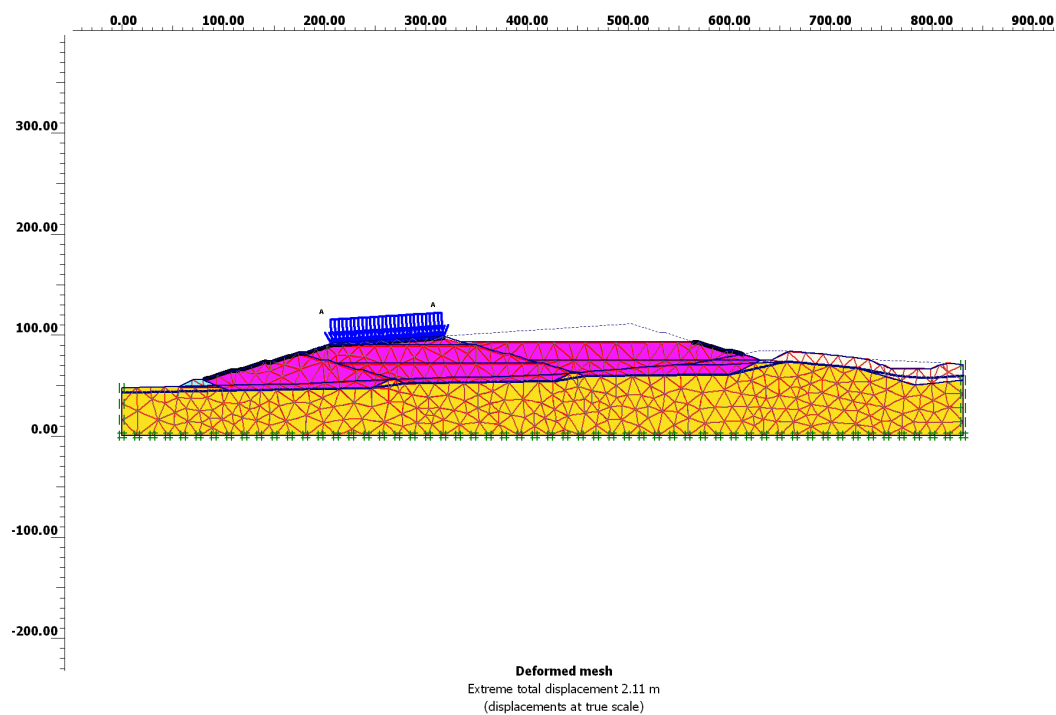
Explotación de celda 3 (1/3) (fases 17 y 18)

A partir de esta etapa el deslizamiento pésimo se corresponde con la rotura superficial del talud izdo. de los residuos de la celda 1, $F = 1.96 > 1.50$, correcto.



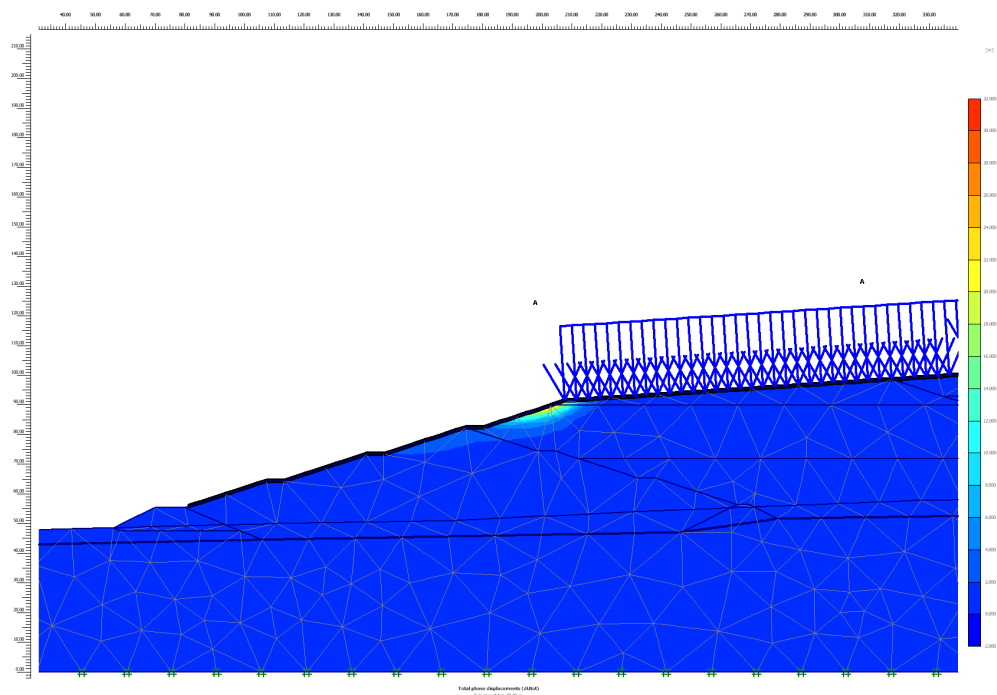
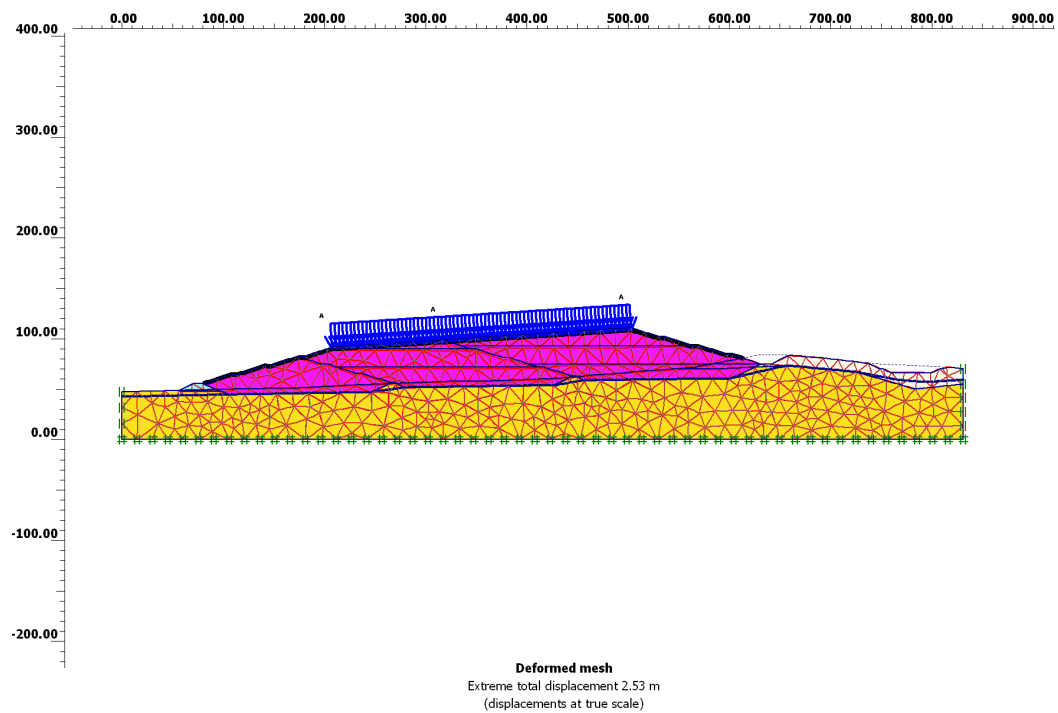
Explotación de celda 3 (2/3) (fases 19 y 20)

Seguimos superficie pésima de deslizamiento anterior, $F = 1.96 > 1.50$, correcto.



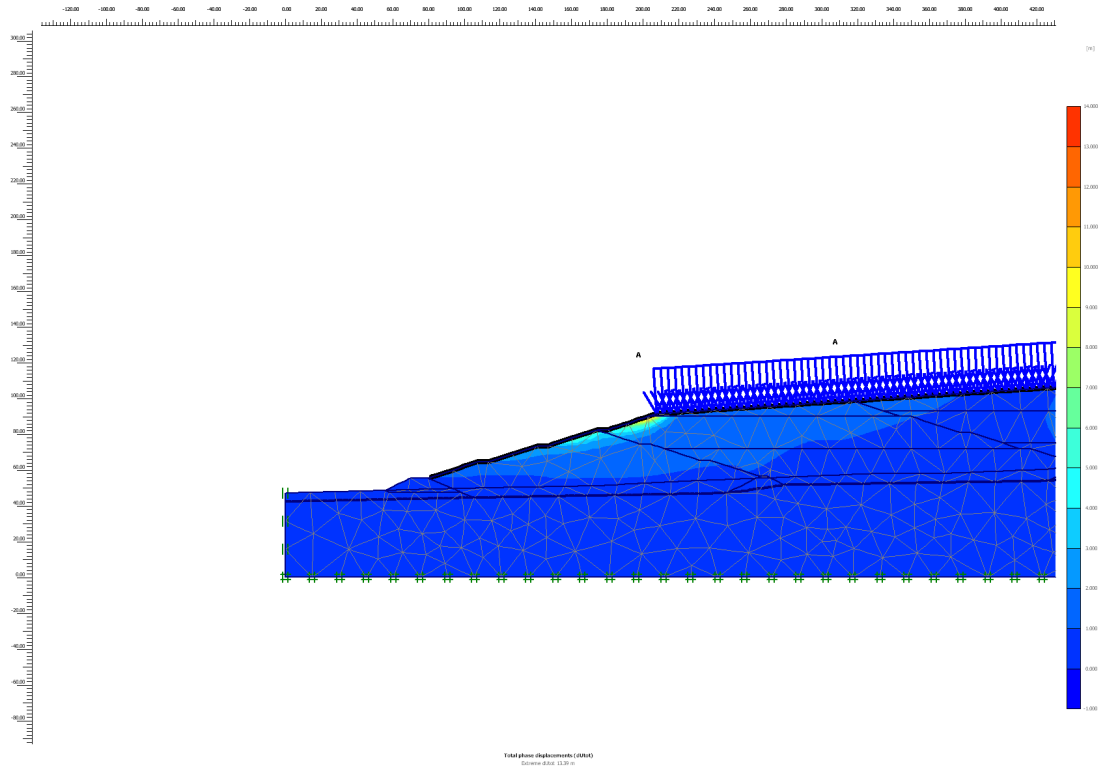
Explotación de celda 3 (3/3) (fases 21 y 22). Estado final

Seguimos con la misma superficie pésima de deslizamiento superficial, $F = 1.96 > 1.50$, correcto. Se muestra detalle de esta superficie de rotura.



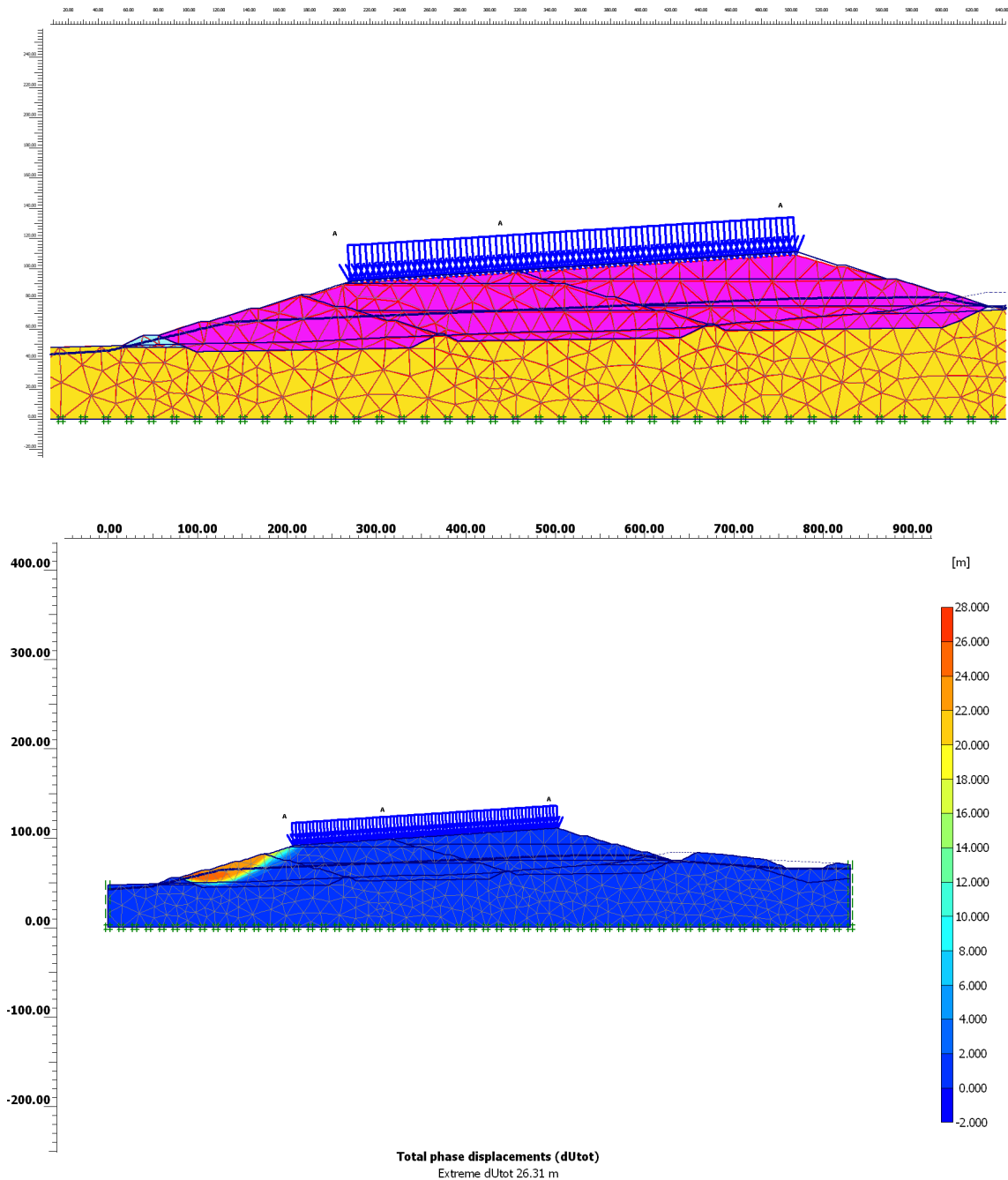
Cálculo sísmico de celda 3 (fases 23 y 24). Sismo en estado final

Se sigue produciendo una rotura superficial, $F = 1.57 > 1.20$, correcto.



Estado final con saturación parcial de los residuos, comienza desde fase 21 (fases 25 y 26).

Se detalla el nivel freático considerado. Se obtiene un factor de seguridad mínimo $F = 1.30 \geq 1.30$, correcto.



5.7. Estabilidad del conjunto vertedero-impermeabilización del fondo

A continuación, se realiza un análisis de estabilidad del conjunto vertedero-impermeabilización del fondo, empleando un geocompuesto aportado por la Ingeniería, georred triplanar de polietileno de alta densidad (PEAD) con 2 geotextiles de polipropileno (PP) termofijados a la georred. Se aporta ficha técnica, exponiendo un valor de la Resistencia a la tracción máxima de 21,5 KN/m.

Se aplicará el método de Koerner (RM), el cual permite simplificar el análisis de estabilidad.

Parámetros empleados:

Suelo:

- Cohesión (c): 30 KPa
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) : 23°
- Peso unitario (γ) : 20.5 KN/m³

Propiedades de la Geomalla:

- Resistencia a tracción última (T_{ult}): 21.5 KN/m
- Factor de reducción total (R_{total}): 1.5

Geometría del talud:

- Altura del talud (H): 40 m
- Ángulo del talud (β): 27°
- Longitud de anclaje ($L_{anclaje}$): 15 m

Sobrecarga:

- Carga superficial (q): 400 KPa

A continuación, se calcula la **resistencia disponible de la geomalla**:

$$T_{\text{disponible}} = T_{\text{ult}} / R_{\text{total}} = 14.33 \text{ KN/m}$$

La fuerza estabilizadora proporcionada por la geomalla es:

$$T_{\text{geo}} = T_{\text{disponible}} * \sin (\phi) = 5.60 \text{ KN/m}$$

Fuerzas estabilizadoras:

Resistencia proporcionada por la cohesión:

$$F_c = c * L_{\text{anclaje}} = 450 \text{ KN/m}$$

Resistencia por fricción del suelo:

$$F_{\text{fricción}} = \gamma * H * \cos (\beta) * \tan (\phi) = 309.24 \text{ KN/m}$$

Contribución de la geomalla:

$$T_{\text{geo}} = 5.60 \text{ KN/m}$$

Aporte estabilizador por la sobrecarga (q):

$$F_{\text{sobrecarga, est}} = q * \cos (\beta) * \tan (\phi) = 151.25 \text{ KN/m}$$

Total de Fuerzas Esabilizadoras:

$$F_{\text{estabilizadoras}} = F_c + F_{\text{fricción}} + T_{\text{geo}} + F_{\text{sobrecarga, est}} = \mathbf{915.09 \text{ KN/m}}$$

Fuerzas desestabilizadoras:

Componente del peso del suelo a lo largo del talud:

$$F_{\text{suelo, des}} = \gamma \cdot H \cdot \sin(\beta) = 371.18 \text{ KN/m}$$

Contribución desestabilizadora de la sobrecarga (q):

$$F_{\text{sobrecarga, des}} = q \cdot \sin(\beta) = 181.60 \text{ KN/m}$$

Total de fuerzas desestabilizadoras:

$$F_{\text{desestabilizadoras}} = F_{\text{suelo, des}} + F_{\text{sobrecarga, des}} = \mathbf{552.78 \text{ KN/m}}$$

Factor de Seguridad:

$$FS = F_{\text{estabilizadoras}} / F_{\text{desestabilizadoras}} = \mathbf{1.65}$$

El factor de seguridad obtenido es superior al exigido por normativa ($F > 1.50$), con lo cual **queda validado**.

Verificación de la longitud de anclaje:

$$L_{\text{anclaje}} = \frac{T_{\text{geo}}}{\gamma \cdot \tan \phi} = \mathbf{0.64 \text{ m}}$$

Así pues, se cumple sobradamente la longitud de anclaje, siendo la mínima 0,64 y disponiendo de 15 m.

5.8. Estabilidad de la capa de sellado por deslizamiento.

Empleando un método de equilibrio limite, tipo Janbu de forma empírica, tenido en cuenta el empleo de una geomembrana texturizada, fases de bancadas de taludes de 10 m de altura y 15 ° de pendiente.

Geometría del talud:

- Altura del talud (H): 10 m
- Ángulo del talud (β): 15°

Propiedades de las capas:

- Cohesión (c): 15 KPa
- Angulo de rozamiento interno (ϕ) : 20°
- Peso unitario (γ) : 18.5 KN/m³

Sobrecarga:

- Carga uniforme (q): 20 KPa

Geomembrana texturizada:

- Angulo de fricción en la interfaz geomembrana-capas de drenaje uniforme (δ): 24°

Tensión normal en la interfaz geomembrana-drenaje:

$$\sigma_n = (\gamma \cdot H + q) \cdot \cos(\beta) = 197.99 \text{ kPa}$$

Esfuerzo cortante resistente en la interfaz geomembrana-drenaje:

$$\tau_{\text{resistente}} = \sigma_n * \tan(\delta) = 88.17 \text{ kPa}$$

Esfuerzo cortante solicitado en la interfaz geomembrana-drenaje:

$$\tau_{\text{solicitada}} = \sigma_n * \sin(\beta) = 51.28 \text{ kPa}$$

Factor de seguridad en la interfaz geomembrana-drenaje:

$$FS = \tau_{\text{resistente}} / \tau_{\text{solicitada}} = 1.72$$

Análisis para la interfaz drenaje-CAC (capa de apoyo compactada):

Tensión normal de la interfaz drenaje-CAC:

$$\sigma_{n, \text{ drenaje-CAC}} = 197.99 \text{ KPA}$$

Esfuerzo cortante resistente en la interfaz drenaje-CAC:

$$\tau_{\text{resistente, drenaje-CAC}} = \sigma_n * \tan(\phi) + c = 87.05 \text{ kPa}$$

Esfuerzo cortante solicitado en la interfaz drenaje-CAC:

$$\tau_{\text{solicitada, drenaje-CAC}} = \sigma_n * \sin(\beta) = 51.28 \text{ kPa}$$

Factor de seguridad en la interfaz drenaje-CAC:

$$FS = \tau_{\text{resistente}} / \tau_{\text{solicitada}} = 1.70$$

Tanto el factor de seguridad para la interfaz geomembrana-drenaje (F=1.72), como el obtenido en la interfaz drenaje-CAC (F=1.70) son válidos y suficientes.

6. INSPECCIÓN EN OBRA

Dado el carácter puntual de los reconocimientos realizados (sondeos y calicatas), se recomienda que al inicio de la obra algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado está en consonancia con las conclusiones anteriores. Debido a que la información suministrada por la campaña de reconocimientos, es solo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto de estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

Granada, 13 de enero de 2025

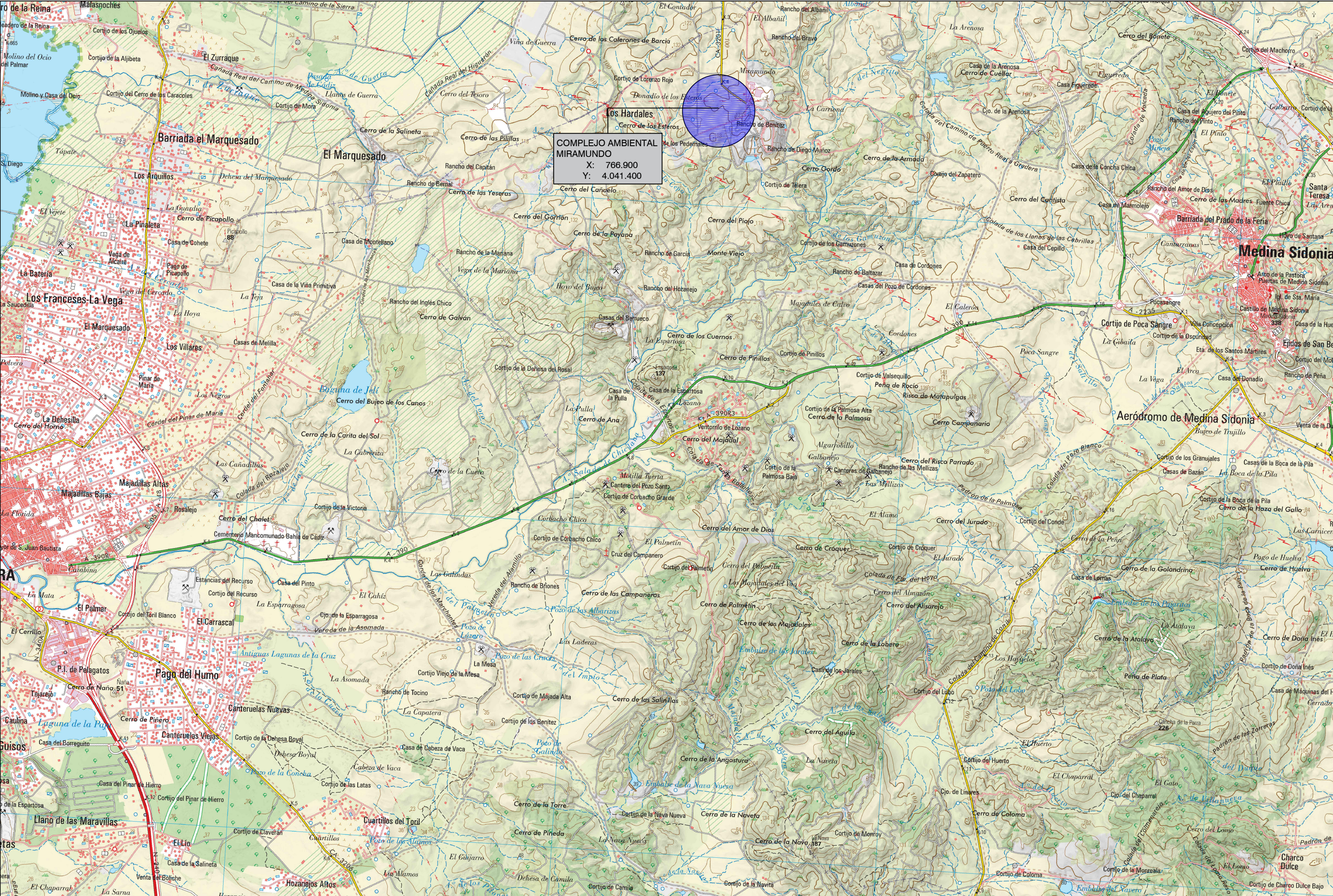


Glicerio Fernández Jódar

Geólogo

7. ANEJOS

7.1. MAPA DE SITUACIÓN



GÉOLOGO	SITUACIÓN:	PETICIONARIO:	SISTEMA DE COORDENADAS	TÍTULO DEL PROYECTO	SUSTITUYE A	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
					SUSTITUIDO POR	CLAVE			
GLICERIO FERNÁNDEZ JÓDAR	COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO - HARDALES MEDINA SIDONIA, (Cádiz)	BIORECICLAJE DE CÁDIZ S.A	ETRS89 U.T.M. HUSO 29	ESTUDIO GEOTÉCNICO. P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO - LOS HARDALES T.M. DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)		DICIEMBRE 2.024	1:50.000	UBICACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (IGN)	1
							FORMATO ORIGINAL UNE A-3	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: PLANO 1.dwg	HOJA 1 DE 1

7.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vistas de la zona de estudio



Reportaje fotográfico

Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)



Vistas de la zona de estudio



Reportaje fotográfico

Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)



Bloques yesíferos y carniolas



Ejecución de sondeos



Reportaje fotográfico

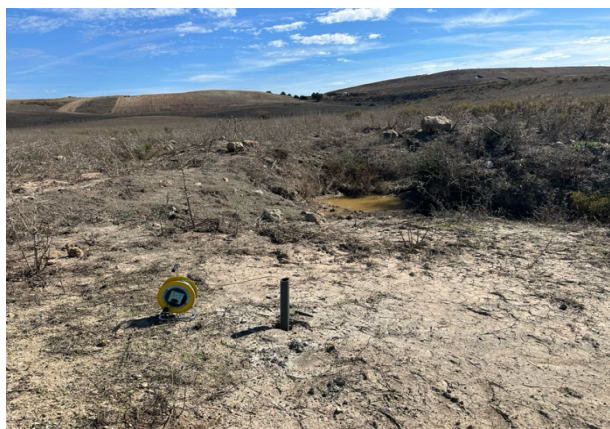
Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)



Punto de agua



Medición de freático



Piezómetro de PVC



Desmonte en arcillas versiclor



Reportaje fotográfico

Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)



Vistas desde dron



Reportaje fotográfico

Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)



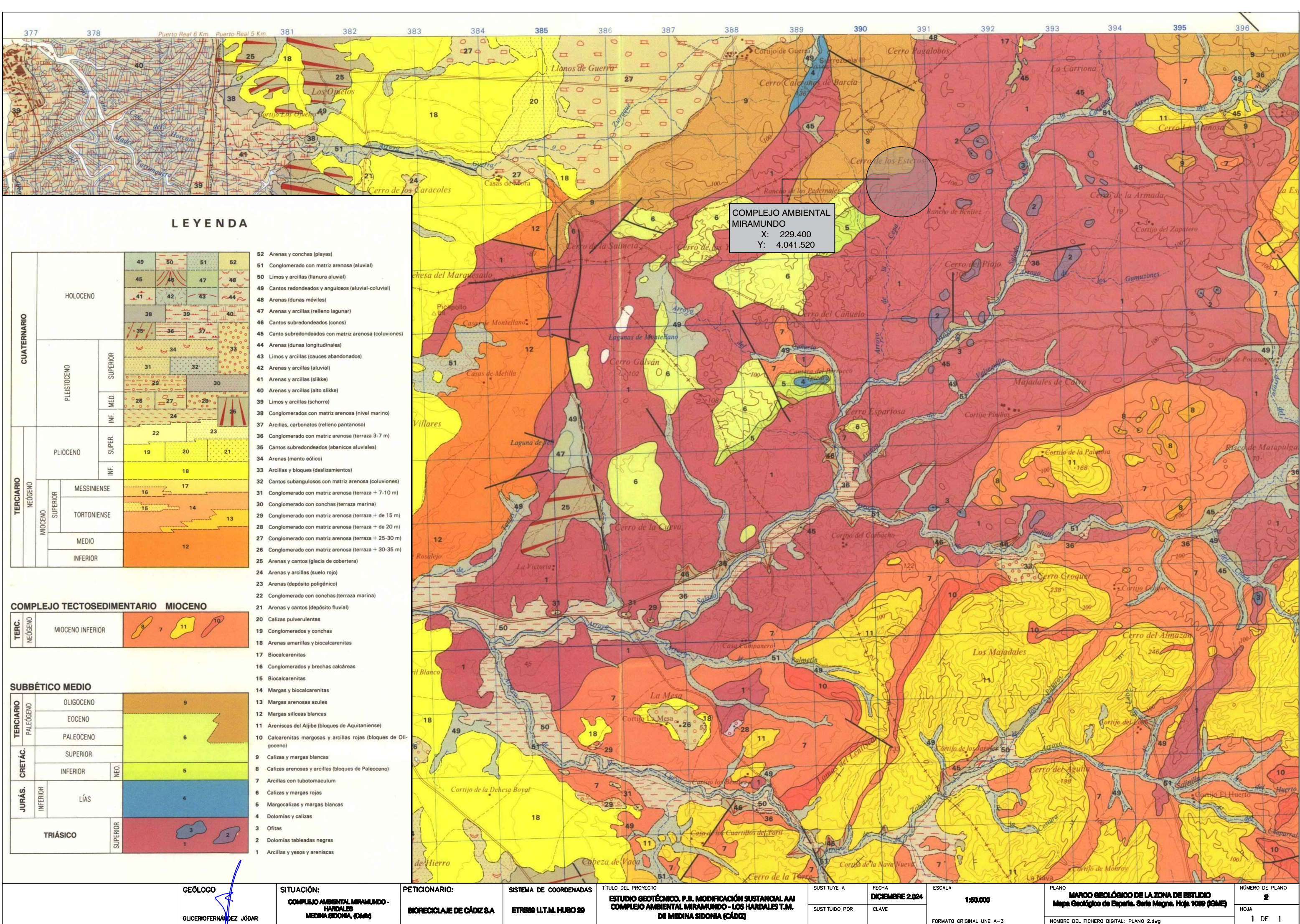
Vistas desde dron



Reportaje fotográfico

Obra: 0872/2024. IG P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI. COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. T.M. MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)

7.3. MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO				49	50	51	52
					45	46	47	48
					41	42	43	44
					38	39	40	
PLEISTOCENO	SUPERIOR					35	36	37
						31	32	33
						28	29	30
						26	27	28
PLEISTOCENO	MEDIO					24	25	
						22	23	
						19	20	21
						18		
PLEISTOCENO	INFERIOR					16	17	
						15	14	
						13		
						12		

COMPLEJO TECTOSSEDIMENTARIO MIOCENO

TERC.	NEÓGENO	MIOCENO INFERIOR	9	7	11	10
-------	---------	------------------	---	---	----	----

SUBBÉTICO MEDIO

TERCIARIO	PALEÓGENO	OLIGOCENO		9	
		EOCENO		6	
		PALEOCENO			
CRETÁC.	SUPERIOR		5		
	INFERIOR			NEO.	
JURÁS.	INFERIOR	LÍAS		4	
TRIÁSICO		SUPERIOR		3 1	2

GEÓLOGO

GLICERIO FERNÁNDEZ JÓDAR

SITUACIÓN:

COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO -
HARDALES
MEDINA SIDONIA (Cádiz)

PETICIONARIO:

BIORECICLAJE DE CÁDIZ S.A

SISTEMA DE COORDENADAS

ETRS89 U.T.M. HUSO 29

TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO GEOTÉCNICO. P.B. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AAI
COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO - LOS HARDALES T.M.
DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)

SUSTITUYE A

SUSTITUIDO POR

FECHA

DICIEMBRE 2024

CLAVE

ESCALA

1:50.000

FORMATO ORIGINAL UNE A-3

PLANO

MARCO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO
Mapa Geológico de España. Serie Magna. Hoja 1000 (IGME)

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: PLANO 2.dwg

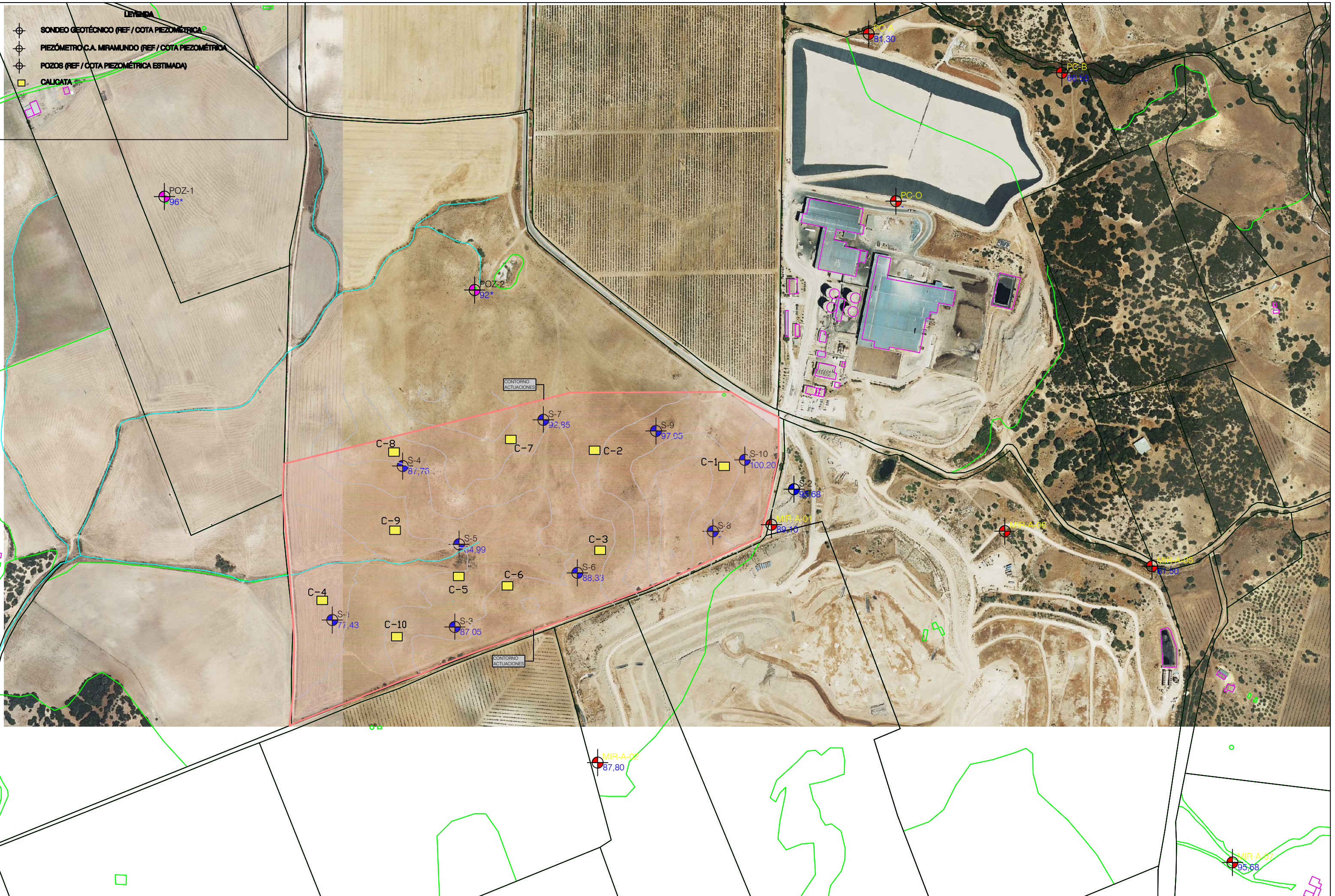
NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

1 DE 1

7.4. PLANO DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS



GÉOLOGO GLICERIO FERNÁNDEZ JÓDAR	SITUACIÓN: COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO - HARDALES MEDINA SIDONIA, (Cádiz)	PETICIONARIO: BIORECICLAJE DE CÁDIZ S.A	SISTEMA DE COORDENADAS ETRS89 U.T.M. HUSO 29	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO GEOTÉCNICO. P.S. MODIFICACIÓN SUSTANCIAL AA COMPLEJO AMBIENTAL MIRAMUNDO - LOS HARDALES T.M. DE MEDINA SIDONIA (CÁDIZ)	SUSTITUYE A	FECHA DICIEMBRE 2024	ESCALA 1:5.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-3	PLANO PLANO DE SITUACIÓN DE EMBAJOS GEOTÉCNICOS Ortofotografía aérea PNCA máx. actualidad (2019)	NÚMERO DE PLANO 4
					SUSTITUIDO POR	CLAVE		HOJA	
					NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: PLANO 4.dwg				

7.5. SONDEOS MECÁNICOS



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S1

FECHA EJECUCIÓN : 18/09/2024
PERFORADORA: DB520
SONDISTA: Miguel Garrido

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACION (m)	RECUPERACION (%)	N.º FREATICO	N.º DE COTEADO	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLAS. USCS	RESISTENCIA			P. HINCH Kg/cm²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Registro fotográfico
							MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP	5	0.4	0.08		qu (Mpa)	Ds (t/m3)	W (%)		c (Kg/cm²)	φ °			
0.0					I	Suelo vegetal																		
1.0					III	Limo arcilloso marrón claro con vetas blancuecinas carbonatadas y otras cores anaranjadas																		
2.0																								
3.0								3.00																
4.0								21																
5.0								3.60																
6.0					III	Arcilla margosa de tono crema clara con vetas blancuecinas carbonatadas	6.00														3.08*10E-06			
7.0							R																	
8.0							6,40																	
9.0								9.00																
10.0								38																
11.0					IV	Arcilla margosa gris oscura, planos slickensides, de aspecto ligeramente litificada	10.20															4.25*10E-06		
12.0							12.00																	
13.0								46																
14.0								12.60																
15.0																								
16.0																								
17.0																								
18.0																								
19.0																								
20.0																								
21.0																								
22.0																								
23.0																								
24.0																								
25.0																								

FIN DE SONDEO: 12.00 m

FIN DE SONDEO: 12.00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S2

FECHA EJECUCIÓN : 18/09/2024
PERFORADORA: DB520
SONDISTA: Miguel Garrido

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FREÁTICO	N.º DE CORTES	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLAS.	RESISTENCIA			P. HINCH	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Nivel freático: 6.32 m REGISTRO FOTOGRÁFICO	
							M/TP	S.P.T.	LL	LP	IP	5	0,4	0,08	USCS	qu (Mpa)	Ds (t/m3)	W (%)	Kg/cm²	c	Φ				K (cm/seg)
																				(Kg/cm²)	°				
0.0					—	0.50	Relleno. Arcilla limosa rojiza con restos vegetales. Relleno. Yesos. Grado de meteorización III. Muy fracturado. Matriz arenosa bastante húmeda (1,80-2,40 m) Relleno. Arcilla limosa marrón oscura. Presenta grava y gravilla de canto angular de naturaleza variada.																		
1.0					—																				
2.0					—	2.90		3.00																	
3.0					—	4.20		27																	
4.0							3.60																		
5.0																									
6.0								6.00													5,76*10E-06				
7.0								24																	
8.0								6.60																	
9.0																									
10.0								9.00																	
11.0								20																	
12.0								9.60																	
13.0																									
14.0																									
15.0																									
16.0																									
17.0																									
18.0																									
19.0																									
20.0																									
21.0																									
22.0																									
23.0																									
24.0																									
25.0																									

FIN DE SONDEO: 12,00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S3

FECHA EJECUCIÓN : 19/09/2024
PERFORADORA: DB-520
SONDISTA: Miguel

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N° FREATICO	N° FREATICO	CORTES	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	CLAS.	RESISTENCIA D _s qu (Mpa) / t/m ³ / w (%)	P. HINCH Kg/cm ²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Nivel freático: 1.95 m REGISTRO FOTOGRÁFICO									
								MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP					5	0,4				0,08	USCS	qu (Mpa)	D _s t/m ³	w (%)	Kg/cm ²	c	Φ	K (cm/seg)
																												(Kg/cm ²)	°	
0.0						I	Suelo vegetal																							
1.0						II	Arcilla margosa marrón-verdosa, de aspecto abigarrada, vetas ocre y arenosas marrón clara, grises y azuladas, versicolor. Hacia muro abundantes vetas blancas yesíferas																							
2.0																														
3.0																														
4.0						II	Arcilla margosa versicolor, de tono marrón rojiza con vetas ocre, pardas, azules y grises. A muro bastante yeso en vetas	4.60																						
5.0																														
6.0																														
7.0						II	Yesos. Bastante fracturado . Grado de meteorización III-IV. Matriz areno-limosa crema lavada	6.00																						
8.0																														
9.0																														
10.0						II	Arcilla margosa de aspecto abigarrada crema verdosa con cantos de yesos. Vetas blancas yesíferas	7.10																						
11.0																														
12.0																														
13.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	7.50																						
14.0																														
15.0																														
16.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	8.60																						
17.0																														
18.0																														
19.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
20.0																														
21.0																														
22.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
23.0																														
24.0																														
25.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
26.0																														
27.0																														
28.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
29.0																														
30.0																														
31.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
32.0																														
33.0																														
34.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
35.0																														
36.0																														
37.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
38.0																														
39.0																														
40.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
41.0																														
42.0																														
43.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
44.0																														
45.0																														
46.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
47.0																														
48.0																														
49.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
50.0																														
51.0																														
52.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
53.0																														
54.0																														
55.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
56.0																														
57.0																														
58.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
59.0																														
60.0																														
61.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
62.0																														
63.0																														
64.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
65.0																														
66.0																														
67.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
68.0																														
69.0																														
70.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
71.0																														
72.0																														
73.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
74.0																														
75.0																														
76.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
77.0																														
78.0																														
79.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
80.0																														
81.0																														
82.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
83.0																														
84.0																														
85.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
86.0																														
87.0																														
88.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
89.0																														
90.0																														
91.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
92.0																														
93.0																														
94.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
95.0																														
96.0																														
97.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
98.0																														
99.0																														
100.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
101.0																														
102.0																														
103.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
104.0																														
105.0																														
106.0						II	Arcilla margosa crema clara. Abundante yeso en forma de pátinas blancas pulverulentas.	9.11																						
107.0																														
108.0																														
109.0						II	Arcilla margosa versicolor de tono rojizo. Vetas de yesos	9.00																						
110.0																														
111.0																														

FIN DE SONDEO: 15,00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S4

FECHA EJECUCIÓN : 18/09/2024
PERFORADORA: DB-520
SONDISTA: Miguel

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FREATICO	N.º FREATICO	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	CLAS.	RESISTENCIA D _s (t/m ³)	P. HINCH Kg/cm ²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Nivel freático: 2.74 m REGISTRO FOTOGRÁFICO							
							MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP					5	0,4				0,08	USCS	qu (Mpa)	D _s (t/m ³)	W (%)	c	Φ
																										(Kg/cm ²)	°
0.0					I	0.60																					
1.0					II																						
2.0																											
3.0							3.00																				
4.0						R																					
5.0						3.22																					
6.0																											
7.0					II	6.80																					
8.0						7.20																					
9.0																											
10.0					II	9.00																					
11.0						9.90																					
12.0																											
13.0																											
14.0																											
15.0					II																						
16.0																		8.25*10E-07									
17.0																											
18.0																											
19.0																											
20.0						20.00													3.55*10E-07								
21.0																											
22.0																											
23.0																											
24.0																											
25.0																											

FIN DE SONDEO: 20,00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S5

FECHA EJECUCIÓN : 26/09/2024
PERFORADORA: TP-30
SONDISTA: David

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FREATICO	COTE C	COTE C+M	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLAS.	RESISTENCIA			P. HINCH	CORTE DIRECTO		LEFRANC	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES			
								MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP	5	0.4	0.08		USCS	qu (Mpa)	Ds (t/m3)		W (%)	Kg/cm²				c	Φ	K (cm/seg)
																										(Kg/cm²)	°	
0.0						I	Suelo vegetal																	REGISTRO FOTOGRÁFICO				
1.0						II	Arcilla margosa versicolor, tono marrón verdosa con vetas ocre, grises y amarillentas. Se detectan vetas con abundancia de yesos																					
2.0																												
3.0									3.00																			
4.0									15																			
5.0									3.60														6.62*10E-06					
6.0									6.00																			
7.0									36																			
8.0									6.60																			
9.0							Arcilla margosa versicolor, tono marrón rojizo con vetas ocre, rojizas, grises y amarillentas. Vetas blanquecinas yesíferas. Tramos decimétricos con cantos yesíferos	9.00																				
10.0								R																				
11.0								9.03																				
12.0									12.00																			
13.0									R														4.38*10E-06					
14.0									12.28																			
15.0							Yesos. Grado de meteorización III-IV. Muy fracturado	15.00																				
16.0								R																				
17.0								15.06																				
18.0							Arcilla margosa versicolor, tono marrón rojizo con vetas ocre, rojizas, grises y amarillentas. Vetas blanquecinas yesíferas. Tramos decimétricos con cantos yesíferos	18.00																				
19.0								R																				
20.0								18.22																				
21.0								20.00																				
22.0								R																				
23.0								20.08																				
24.0																												
25.0																												

FIN DE SONDEO: 20.00 m

FIN DE SONDEO: 20.00 m

[illegible]

FIN DE SONDEO: 15,00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S7

FECHA EJECUCIÓN : 20/09/2024
PERFORADORA: DB-520
SONDISTA: Miguel

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FREATICO	N.º FREATICO	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	CLAS. USCS	RESISTENCIA qu (Mpa) Ds (t/m3) W (%)	P. HINCH Kg/cm²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Nivel freático: 4.15m REGISTRO FOTOGRÁFICO			
							MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP					5	0.4				0.08	c (Kg/cm²)	Φ °
0.0						Suelo vegetal																	
1.0																							
2.0																							
3.0								3.00															
4.0						Arcilla margosa versicolor, tono marrón rojizo con vetas ocres, rojizas, grises y amarillentas. Vetan blanquecinan yesíferas. Tramos decimétricos con cantos yesíferos		14															
5.0								3.60															
6.0							6.00											3,89*10E-07					
7.0							R																
8.0							6,10																
9.0						Arcilla margosa abigarrada, tono gris con vetas ocres, rojizas, grises y amarillentas. Vetan blanquecinan yesíferas. Tramos decimétricos con cantos yesíferos																	
10.0								9.00															
11.0								R															
12.0								9,14											4.65*10E-06				
13.0																							
14.0								12.00															
15.0								R															
16.0								12,10															
17.0																							
18.0								15.00															
19.0						Arcilla margosa versicolor, tono marrón rojizo con vetas ocres, rojizas, grises y amarillentas. Vetan blanquecinan yesíferas. Tramos decimétricos con cantos yesíferos		R															
20.0								15,27															
21.0								18.00															
22.0								R															
23.0								18,22															
24.0								20.00															
25.0								R															
								20,14															


























FIN DE SONDEO: 20.00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S8

FECHA EJECUCIÓN :25/09/2024
PERFORADORA: TP-30
SONDISTA: David

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º PRECISTOS	N.º COTAS	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLAS. USCS	RESISTENCIA			P. HINCH Kg/cm²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES SONDEO DESTRUIDO REGISTRO FOTOGRÁFICO
							MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP	5	0.4	0.08		qu (Mpa)	Ds (t/m3)	W (%)		c	Φ			
																				(Kg/cm²)	°			
0.0																								
1.0					I	1.10		Relleno																
2.0					II	2.30		Arcilla margosa marrón-verdosa, de aspecto abigarrada, vetas ocre y arenosas marrón clara, grises y azuladas, versicolor abundantes vetas blancas yesíferas.																
3.0					III	3.00		Arcilla margosa verde. Vetas ocre, grises, azules.	3.00	19														
4.0									3.60															
5.0																						7.95*10E-7		
6.0									6.00	27														
7.0									6.60															
8.0																								
9.0					II			Arcilla margosa versicolor marrón rojiza. Mineralizaciones yesíferas en forma de pátinas blancas pulverulentas y cristalizaciones. Vetas ocre, grises, azules.	9.00	50														
10.0									9.60														3.66*10E-07	
11.0																								
12.0									12.00	15														
13.0									12.60															
14.0																								
15.0						15.00				R														
16.0									15.43															
17.0																								
18.0																								
19.0																								
20.0																								
21.0																								
22.0																								
23.0																								
24.0																								
25.0																								

FIN DE SONDEO: 15,00 m

FIN DE SONDEO: 15.00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC

SONDEO S9

FECHA EJECUCIÓN : 19/09/2024
PERFORADORA: DB-520
SONDISTA: Miguel

PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FRETADO	N.º FRETADO	N.º FRETADO	N.º FRETADO	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA			CLAS.	RESISTENCIA			P. HINCH Kg/cm ²	CORTE DIRECTO		LEFRANC K (cm/seg)	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES NIVEL FREÁTICO: 6,55 M REGISTRO FOTOGRÁFICO
									MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP	5	0.4	0.08	USCS	qu (Mpa)	Ds (t/m ³)	W (%)		c (Kg/cm ²)	Φ °			
0.0							I	Relleno																		
1.0																										
2.0																										
3.0										3.00																
4.0										28																
5.0										3.60																
6.0								Arcilla margosa marrón-verdosa, de aspecto abigarrada, vetas ocre y arenosas marrón clara, grises y azuladas, versicolor, abundantes vetas blancas yesíferas	6.00																	
7.0									41																	
8.0									6.60																	
9.0																										
10.0										9.00																
11.0										29																
12.0								Arcilla margosa arenosa cremaerde. Abundantes cantos yesíferos y vetas blanquecinas yesíferas. Vetas ocras y raíz	12.00																	
13.0									32																	
14.0								Arcilla margosa versicolor marrón rojiza. Mineralizaciones yesíferas en forma de pátinas blancas pulverulentas y cristalizaciones. Vetas ocre, grises, azules.	12.60																	
15.0									15.00																	
16.0										R																
17.0									15.38																	
18.0																										
19.0																										
20.0																										
21.0																										
22.0																										
23.0																										
24.0																										
25.0																										

FIN DE SONDEO: 15.00 m



OBRA: 874/2024 I.G. CELDA 5. PLANTA BIORECICLAJE CADIZ
CLIENTE: AZCATEC



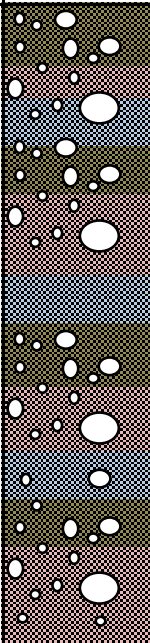



SONDEO S10

FECHA EJECUCIÓN : 25/09/2024
PERFORADORA: TP-30
SONDISTA: David

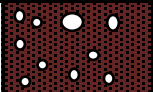
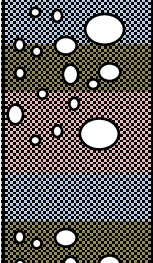
PROFUNDIDAD (m)	PERFORACIÓN	RECUPERACIÓN (%)	N.º FRETADO	N.º FRETADO	N.º FRETADO	N.º FRETADO	N.º FRETADO	Corte Geológico	DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRAS		LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRIA	CLAS.	RESISTENCIA			P. HINCH	CORTE DIRECTO		LEFRANC	SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	OBSERVACIONES Registro fotográfico
										MI/TP	S.P.T.	LL	LP	IP			qu (Mpa)	Ds (t/m3)	W (%)		c (Kg/cm²)	φ °			
0.0								0.30	Suelo eluvial																
1.0									Arcilla algo arenosa marrón-verdosa. Presenta abundante gravilla. Se observan mineralizaciones yesíferas en forma de vetas blancuecinas. También vetas margosas ocre y arenosas marrón clara. Hacia muro tonalidades amarillentas																
2.0																									
3.0																									
4.0								3.80																	
5.0									Arcilla margosa gris verdosa de aspecto versicolor, con vetas ocre rojizas, amarillentas, grises y azuladas. Vetan blancuecinas yesíferas.																
6.0																									
7.0								7.50																	
8.0																									
9.0																									
10.0																									
11.0									Arcilla margosa versicolor, tono marrón rojizo con vetas ocre, grises y amarillentas. Vetan blancuecinas yesíferas																
12.0																									
13.0																									
14.0																									
15.0								14.70																	
16.0									Yesos fracturados. Se presenta como cantos yesíferos, en matriz limosa blancuecina parcialmente lavada. Tonos cremas a techo. A muro limo blancuecino yesífero.																
17.0																									
18.0																									
19.0																									
20.0																									
21.0																									
22.0																									
23.0																									
24.0																									
25.0																									

FIN DE SONDEO: 25,00 m

7.6. CALICATAS






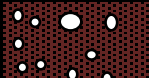
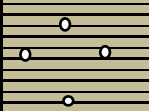
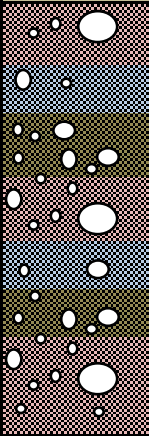
CLIENTE			AZCATEC.						
OBRA			CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.						
POBLACIÓN			MEDINA SIDONIA.						
FECHA EJECUCIÓN			09-08-24	CALICATA 1					
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD(F-D)	TOMA DE MUESTRA	NIVEL FREÁTICO	
1,00	4,00	4,00		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas . Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raices).	Media	Fácil		NO SE DETECTA AGUA	
2,00									
3,00									
4,00									
Coord X			767187						
Coord Y			4041530						

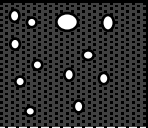
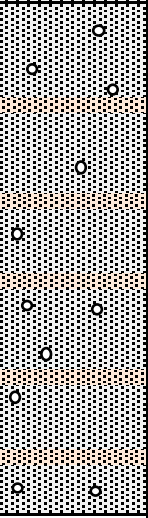


CLIENTE		AZCATEC.			
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.			
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.			
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 2		
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A) EXCAVABILIDAD (F-D) TOMA DE MUESTRA NIVEL FREÁTICO
1,00	0,60	0,60		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja
2,00	3,40	3,40		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas . Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media Fácil
3,00					
4,00					
Coord X		767019			
Coord Y		4041527			

egea calidad

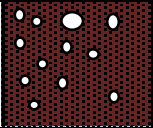
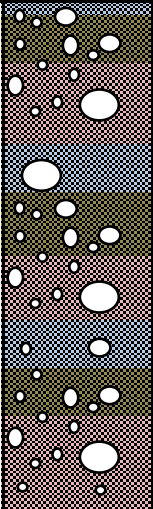





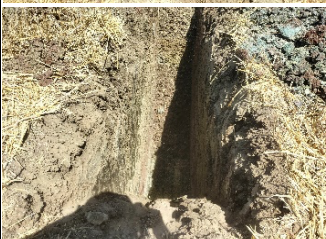

CLIENTE			AZCATEC.								
OBRA			CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.								
POBLACIÓN			MEDINA SIDONIA.								
FECHA EJECUCIÓN			09-08-24		CALICATA 3						
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN		ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)	TOMA DE MUESTRA	NIVEL FREÁTICO	   	
1,00	0,50	0,50		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.		Baja	Fácil	NO SE DETECTA AGUA			
	0,80	0,80		Costras calizas, calizas tableadas y carniolas con algo de arcilla, arena y yeso.		Media	Difícil				
2,00	1,30	2,70		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carnioles, areniscas. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).			Fácil				
3,00											
4,00	4,00										
Coord X		767007									
Coord Y		4041354									

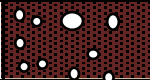
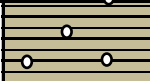

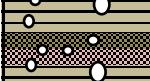



CLIENTE		AZCATEC.				
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.				
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.				
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 4			
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)
1,00	0,80	0,80		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa oscura con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Media	Muy Fácil
2,00	4,00	3,20		Arena arcillosa blanquecina rosada. Presenta abundante carbonato de aspecto pulverulento. Destaca por su tacto suave y esponjoso. Hacia muro niveles arcillosos algo más litificados de aspecto margoso.		
3,00						
4,00						
Coord X		766628				
Coord Y		4041249				

egea calidad



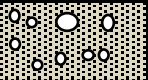
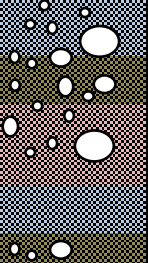
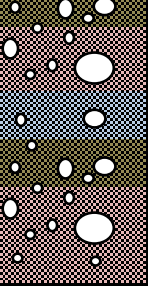
CLIENTE		AZCATEC.				
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.				
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.				
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 5			
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)
1,00	0,60	0,80		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja	
2,00	4,00	3,20		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media	Fácil
3,00						
4,00						
Coord X		766816				
Coord Y		4041309				

















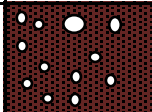
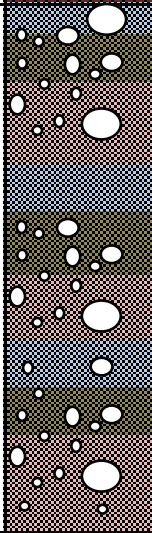
CLIENTE		AZCATEC.				
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.				
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.				
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 6			
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)
						TOMA DE MUESTRA
						NIVEL FREÁTICO
	0,50	0,50		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja	Fácil
1,00				Costras calcárea muy dura hacia techo, mezclada con arcilla, grava y bolos pertenecientes a la Ud. Olistostrómica.	Media	Difícil
2,00		1,80				
	2,30					
3,00				Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas y dolomías. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Fácil	
4,00		1,70				
	4,00					
Coord X		766884				
Coord Y		4041306				

egea calidad



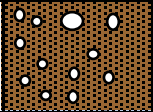
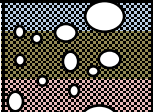
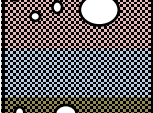
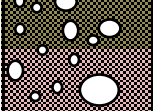
CLIENTE		AZCATEC.				
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.				
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.				
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 7			
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)
						TOMA DE MUESTRA
						NIVEL FREÁTICO
	0,50	0,50		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa color crema con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja	
1,00						
2,00						
3,00		3,50		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media	
4,00	4,00					
Coord X		766875				
Coord Y		4041534				

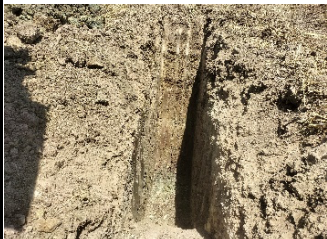
CLIENTE			AZCATEC.						
OBRA			CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.						
POBLACIÓN			MEDINA SIDONIA.						
FECHA EJECUCIÓN			09-08-24	CALICATA 8					
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)	TOMA DE MUESTRA	NIVEL FREÁTICO	   
1,00	0,70	0,70		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja	Fácil		NO SE DETECTA AGUA	
	2,00	3,30		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media				
4,00	4,00								
Coord X			766719						
Coord Y			4041497						

egea calidad






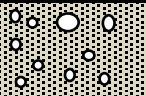
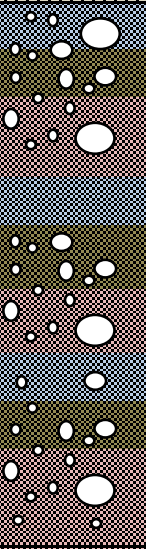


CLIENTE		AZCATEC.				
OBRA		CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.				
POBLACIÓN		MEDINA SIDONIA.				
FECHA EJECUCIÓN		09-08-24	CALICATA 9			
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN	ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)
						TOMA DE MUESTRA
						NIVEL FREÁTICO
1,00	0,70	0,70		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa marrón con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.	Baja	
2,00						
3,00		3,30		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas. Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media	
4,00	4,00					
Coord X		766712				
Coord Y		4041373				

egea calidad



NO SE DETECTA AGUA

CLIENTE			AZCATEC.							
OBRA			CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA CONTRUCCIÓN DE VASOS EN PLANTA DE BIORECICLAJE.							
POBLACIÓN			MEDINA SIDONIA.							
FECHA EJECUCIÓN			09-08-24	CALICATA 10						
ESCALA METROS	PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR METROS	ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCIÓN		ESTABILIDAD (B-A)	EXCAVABILIDAD (F-D)	TOMA DE MUESTRA	NIVEL FREÁTICO	   
1,00	0,60	0,60		Cobertera vegetal. Arcilla areno-limosa rojiza con grava y gravilla poligénica sub-redondeada. Presenta restos vegetales.		Baja	Fácil		NO SE DETECTA AGUA	
	2,00	3,40		Arcilla versicolor con arena, grava, bolos y bloques de naturaleza yesífera, carniolas, areniscas . Se detectan tramos margosos de color rojizo y gris azulado así como pátinas blanquecinas de carbonato cálcico y yeso (a veces en forma cristalina) y pátinas ocre de oxidación. Presenta restos vegetales a techo (raíces).	Media					
	3,00									
	4,00					4,00				
Coord X			766733							
Coord Y			4041229							



7.7. ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/476, 1470, 872, .2024/221, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100 (100), 80 (100), 63 (86), 50 (75), 40 (71), 25 (61), 20 (60), 12,5 (57), 10 (56), 6,3 (54), 5 (54), 2 (37), 1,25 (35), 0,4 (28), 0,16 (23), 0,08 (17,9)

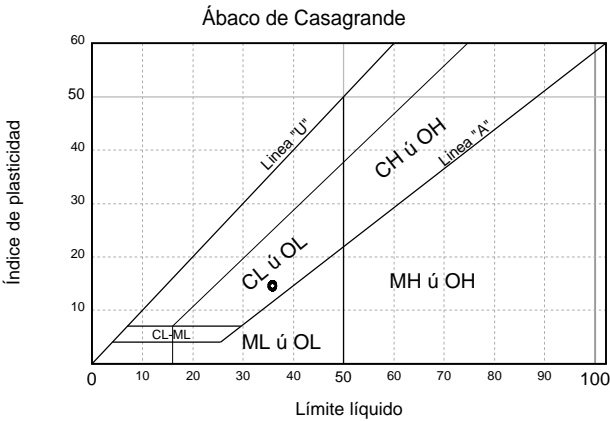
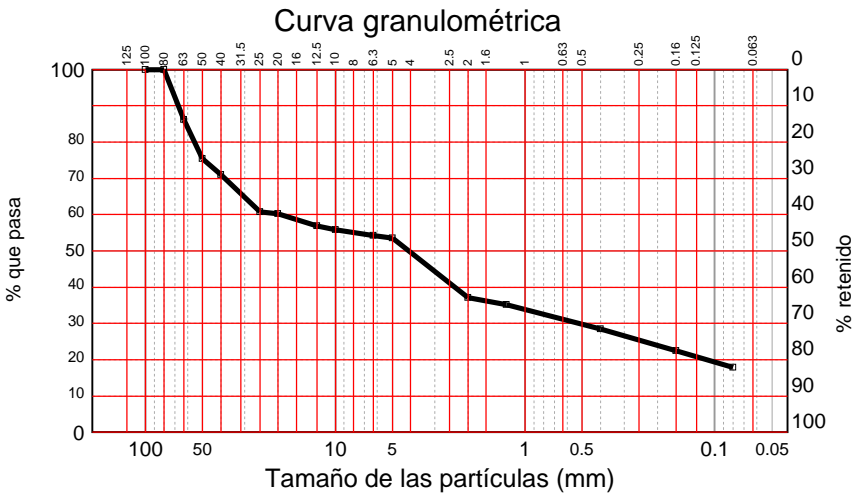


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/476	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Límite líquido	35,75
Límite plástico	21,15
Índice de plasticidad	14,60

Clasificación USCS
GC : Grava arcillosa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

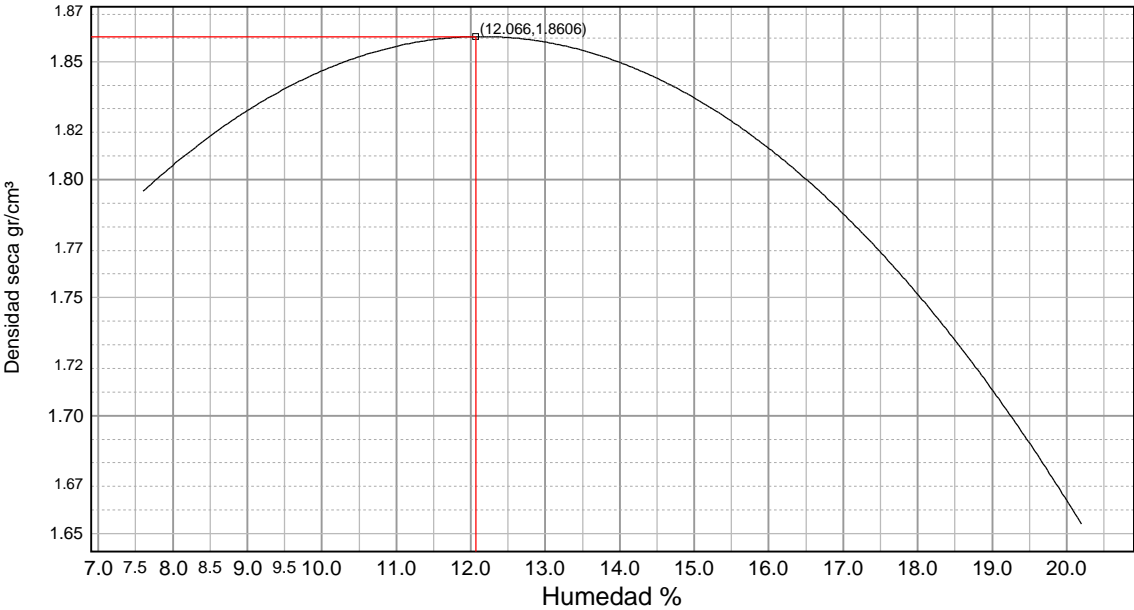
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/477	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,861gr/cm³ Humedad óptima 12,1 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/478	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

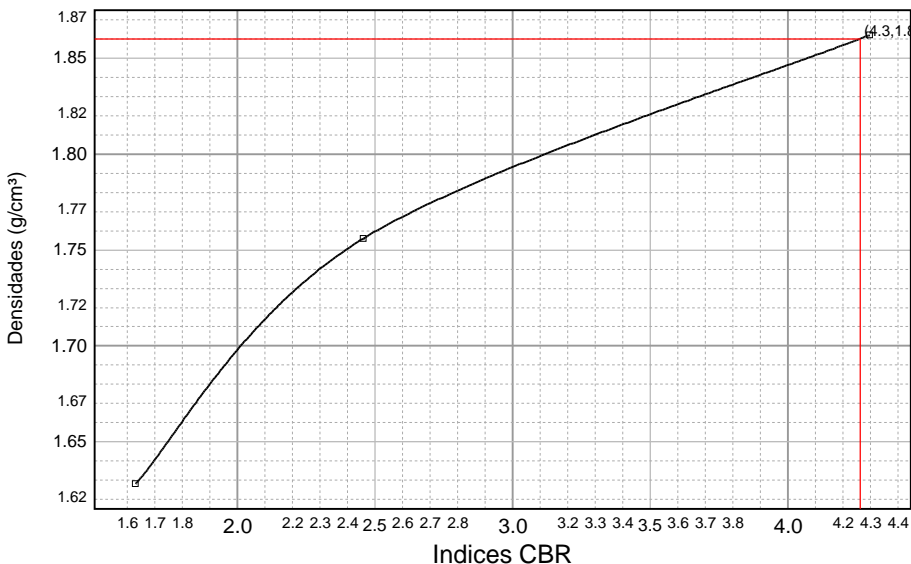
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,860 g/cm³
Humedad óptima	12,1 %
Compactación (100%)	1,860 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,767 g/cm³	3
98 %	1,823 g/cm³	4
100 %	1,860 g/cm³	4

Indice CBR (100%)	4
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,628 g/cm³	1,756 g/cm³	1,862 g/cm³
Humedad	8,1 %	10,0 %	12,1 %
Indice C.B.R.	2	2	4

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 23,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	---	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/479	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,74
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/480	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Hinchamiento libre en edómetro S/UNE
103601:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0155 - Hinchamiento libre en edómetro S/UNE 103601:1996										
DIMENSIONES DE LA PROBETA										
Diámetro	cm	5								
Altura	cm	2								
Area	cm²	19,635								
Volumen	cm³	39,270								
PARAMETROS FISICOS										
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm³	2,26								
Densidad húmeda aparente final	gr/cm³	2,267								
Densidad seca inicial	gr/cm³	1,889								
Densidad seca inicial	gr/cm³	1,889								
Densidad relativa de las partículas	gr/cm³	2,7								
Humedad inicial	%	19,68								
Humedad final	%	20,02								
LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE										
Presión	Kp/cm²	0,10								
Tiempo (minutos)		0	0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	0	0,14	0,29	0,47	0,66	1,07	1,35	1,51	1,56
Deformación acumulada	mm	0,00	0,14	0,29	0,47	0,66	1,07	1,35	1,51	1,56
Hinchamiento libre	%	7,80								

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

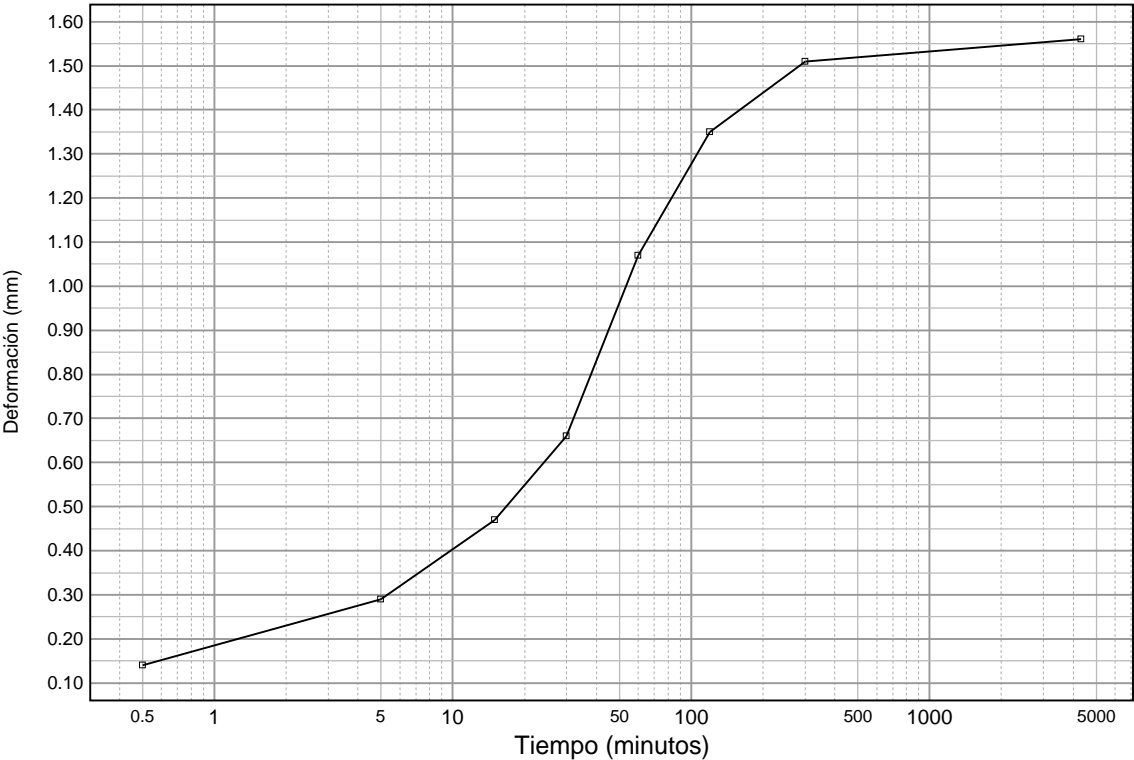
Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/480	1470	872	.2024/221	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/481	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	26,02
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	106,58
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	91,66
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	22,73

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/482	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,987
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,619

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/483	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	817,14

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/484	1470	872	.2024/221	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C1. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-221

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,145
Tara cápsula + residuo seco	g		68,243
Residuo seco	g	r	0,0980
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,36
Sales solubles (media)	%		0,36

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/485, 1470, 872, .2024/222, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

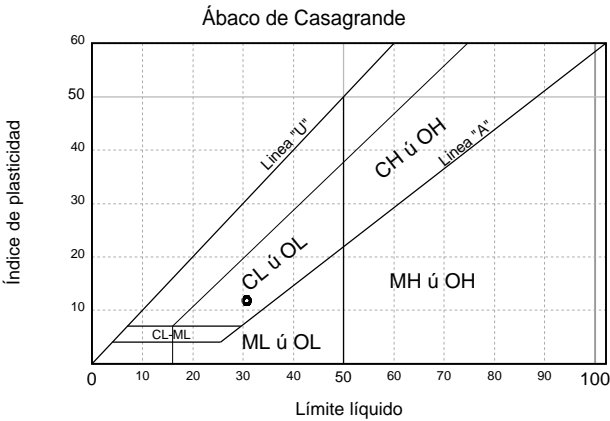
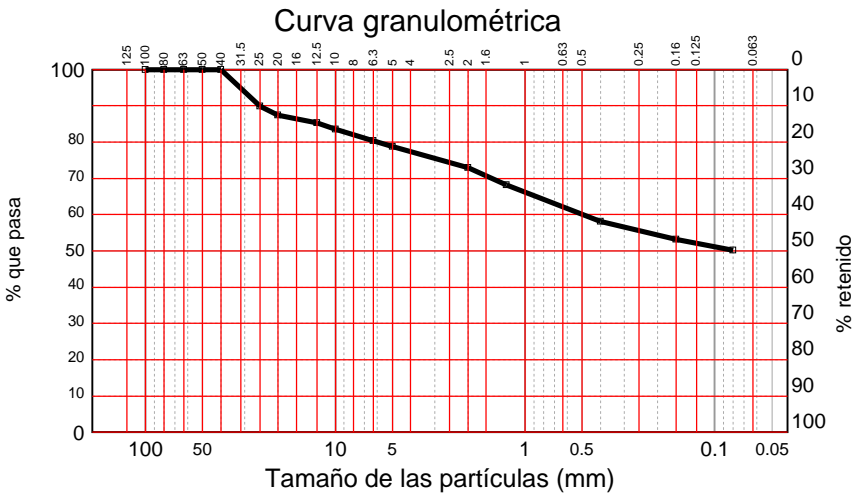


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/485	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Límite líquido	30,64
Límite plástico	18,85
Índice de plasticidad	11,79

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra arenosacon grava

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

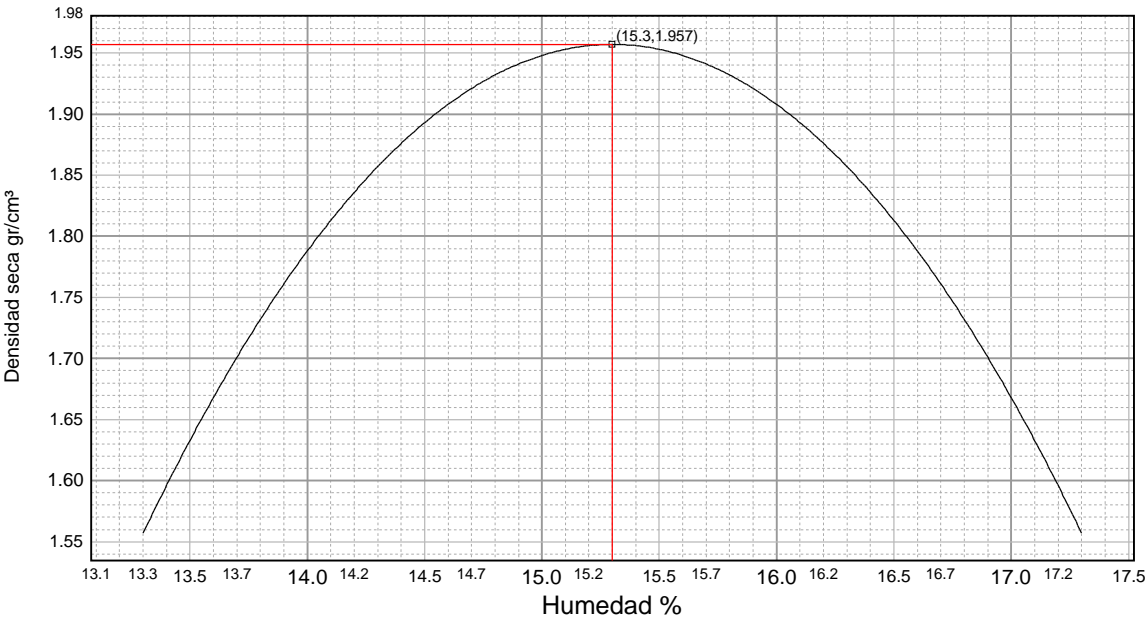
Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/486, 1470, 872, .2024/222, 19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,957gr/cm³ Humedad óptima 15,3 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/487	1470	872	.2024/222	19/12/2024

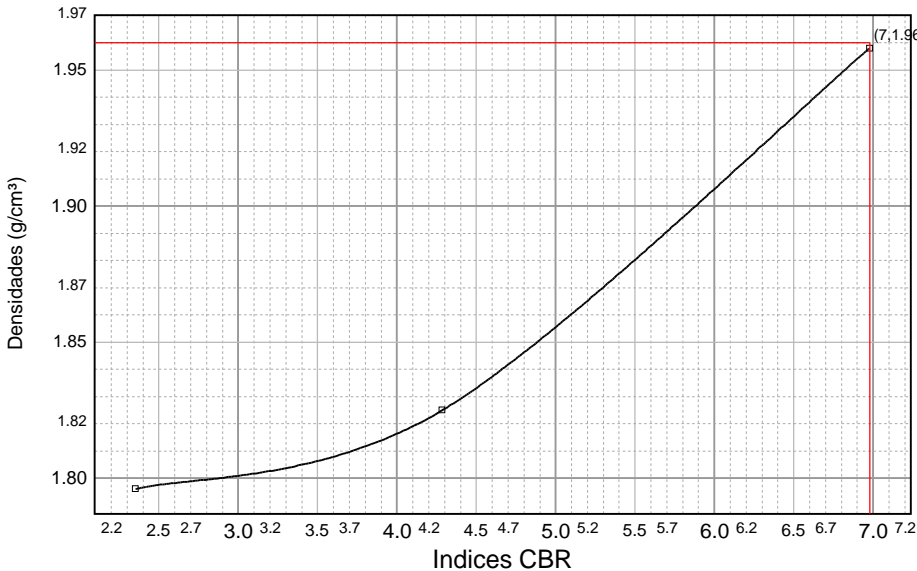
Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,960 g/cm³
Humedad óptima	15,3 %
Compactación (100%)	1,960 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,862 g/cm³	5
98 %	1,921 g/cm³	6
100 %	1,960 g/cm³	7

Indice CBR (100%)	7
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,796 g/cm³	1,825 g/cm³	1,958 g/cm³
Humedad	8,1 %	10,4 %	15,2 %
Indice C.B.R.	2	4	7

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 13,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	---	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/488	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato
potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	1,12
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/489	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	28
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	112,98
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	94,35
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	28,08

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga
lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/490	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,029
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,584

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/491	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	6135,69

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga
lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/492	1470	872	.2024/222	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C2. 1,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-222

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,142
Tara cápsula + residuo seco	g		68,356
Residuo seco	g	r	0,2140
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	1,56
Sales solubles (media)	%		1,56

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/493, 1470, 872, .2024/223, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100 (100), 80 (100), 63 (92), 50 (88), 40 (79), 25 (74), 20 (72), 12,5 (70), 10 (67), 6,3 (59), 5 (52), 2 (51), 1,25 (48), 0,4 (45), 0,16 (45), 0,08 (44,1)

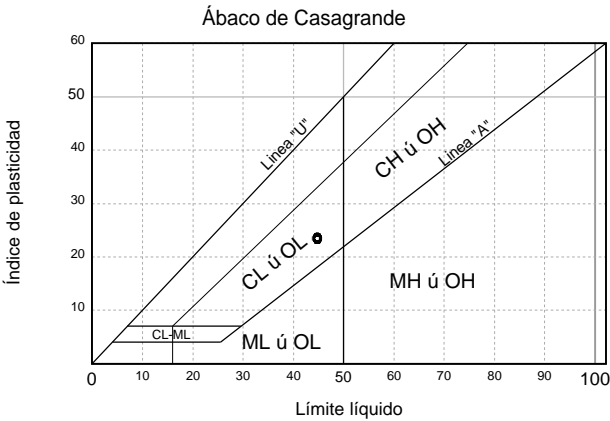
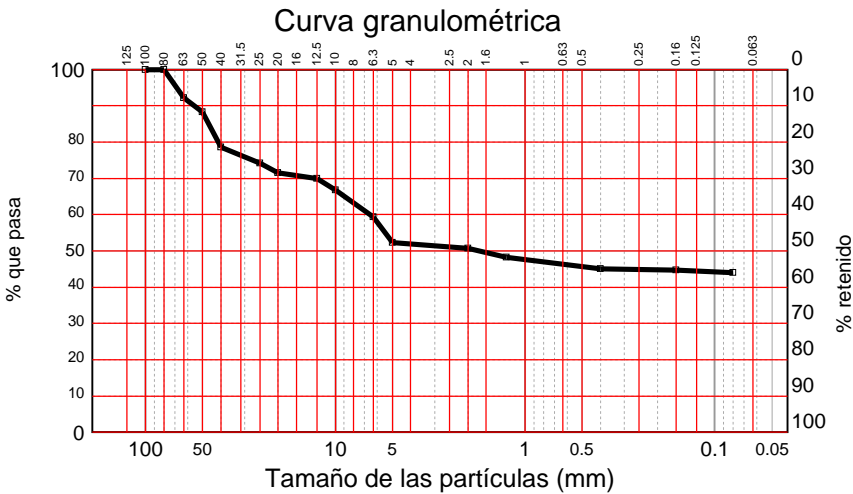


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/493	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Límite líquido	44,65
Límite plástico	21,18
Índice de plasticidad	23,47

Clasificación USCS
GC : Grava arcillosa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

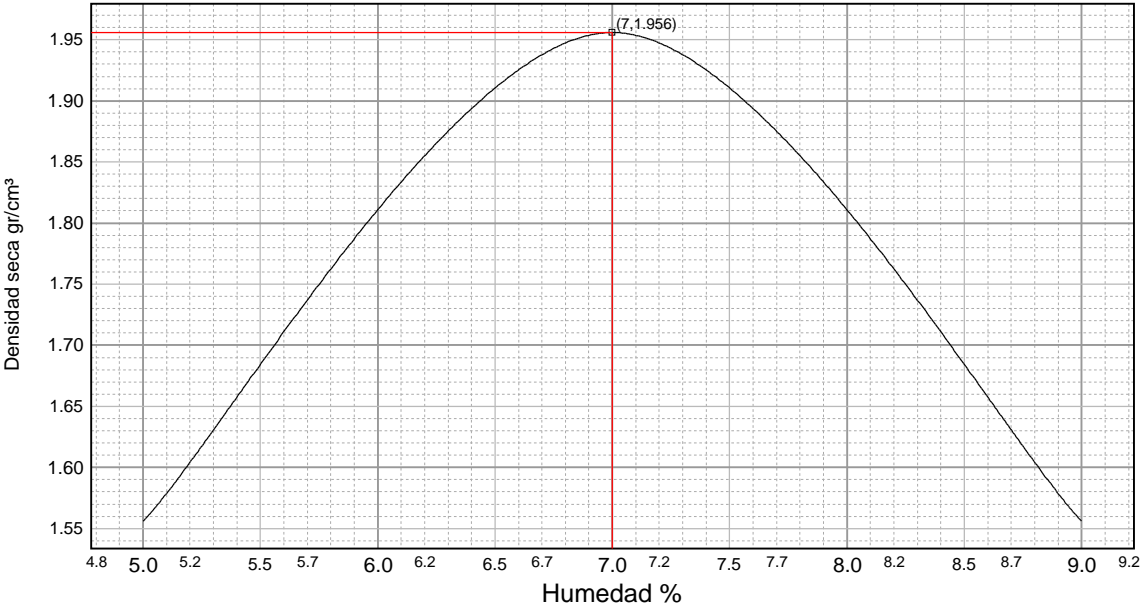
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/494	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,956gr/cm³ Humedad óptima 7,0 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/495, 1470, 872, .2024/223, 19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad

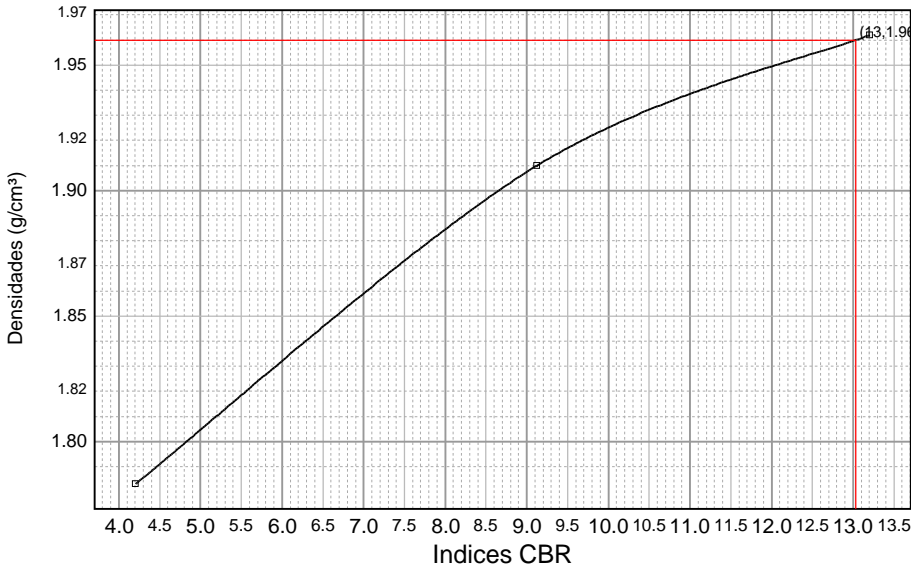


Table with 2 columns: Parameter, Value. Rows: Densidad máxima (1,960 g/cm³), Humedad óptima (7,0 %), Compactación (100%) (1,960 g/cm³).

Table with 3 columns: Compactación, Densidad, Indice CBR. Rows: 95 % (1,862 g/cm³, 7), 98 % (1,921 g/cm³, 10), 100 % (1,960 g/cm³, 13).

Table with 2 columns: Indice CBR (100%), Value. Row: 13.

Table with 4 columns: Parameter, MOLDE A, MOLDE B, MOLDE C. Rows: Energía compactación, Densidad, Humedad, Índice C.B.R.

Table with 4 columns: Norma, Material retenido, Sobrecarga utilizada, Se ha efectuado sustitución de material. Values: UNE 103,502, 28,00 %, 4,5 Kg., No.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/496	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,56
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/497	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	25,84
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	112,01
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	104,47
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	9,59

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/498	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,901
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,735

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/499	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	407,05

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/500	1470	872	.2024/223	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C3. 1,00 m
Descripción del material: Costras carbonatadas y arcillas
Nº Albarán: M24-223

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,125
Tara cápsula + residuo seco	g		68,192
Residuo seco	g	r	0,0670
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,34
Sales solubles (media)	%		0,34

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/501	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	25,79
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	90,89
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	79,84
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	20,44

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/502	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,063
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,713

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/503, 1470, 872, .2024/224, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Values range from 100 to 0.08 mm, with corresponding passing percentages.

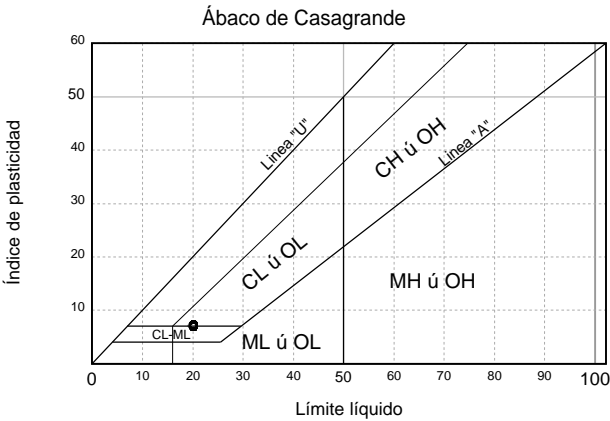
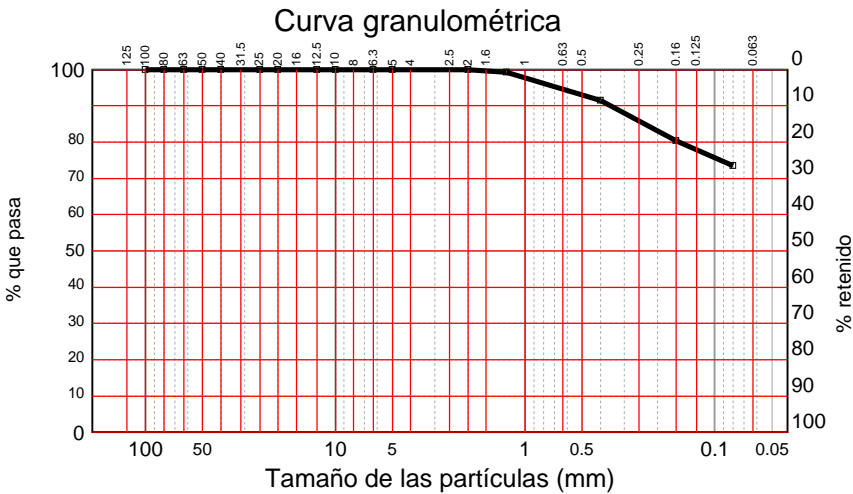


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/503	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Límite líquido	20,03
Límite plástico	12,93
Indice de plasticidad	7,10

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

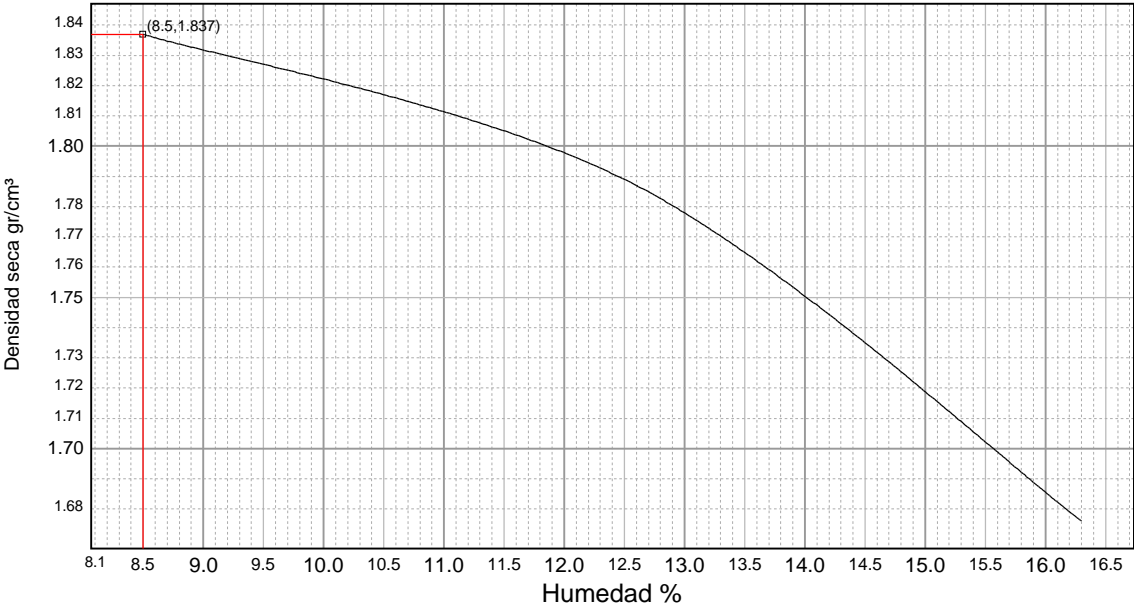
Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/504, 1470, 872, .2024/224, 19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,837gr/cm³ Humedad óptima 8,5 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/505	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

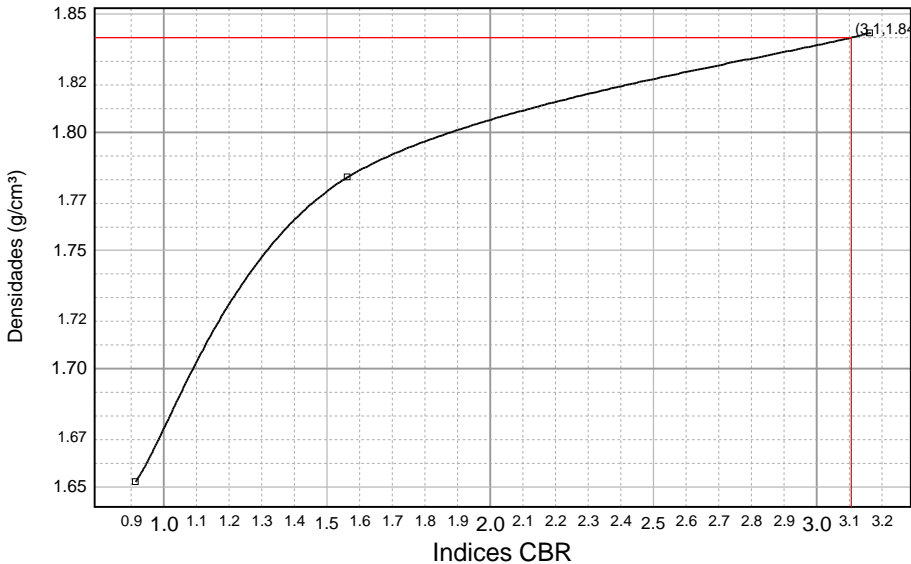
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,840 g/cm³
Humedad óptima	8,5 %
Compactación (100%)	1,840 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,748 g/cm³	1
98 %	1,803 g/cm³	2
100 %	1,840 g/cm³	3

Indice CBR (100%)	3
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,652 g/cm³	1,781 g/cm³	1,842 g/cm³
Humedad	5,4 %	7,0 %	8,5 %
Indice C.B.R.	1	2	3

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	--	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/506	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato
potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,23
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/507	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Hinchamiento libre en edómetro S/UNE
103601:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0155 - Hinchamiento libre en edómetro S/UNE 103601:1996										
DIMENSIONES DE LA PROBETA										
Diámetro	cm	5								
Altura	cm	2								
Area	cm²	19,635								
Volumen	cm³	39,270								
PARAMETROS FISICOS										
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm³	2,14								
Densidad húmeda aparente final	gr/cm³	2,169								
Densidad seca inicial	gr/cm³	1,778								
Densidad seca inicial	gr/cm³	1,778								
Densidad relativa de las partículas	gr/cm³	2,68								
Humedad inicial	%	20,48								
Humedad final	%	21,99								
LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE										
Presión	Kp/cm²	0,10								
Tiempo (minutos)		0	0,5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	0	0,2	0,68	1,06	1,22	1,27	1,3	1,32	1,33
Deformación acumulada	mm	0,00	0,20	0,68	1,06	1,22	1,27	1,30	1,32	1,33
Hinchamiento libre	%	6,65								

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

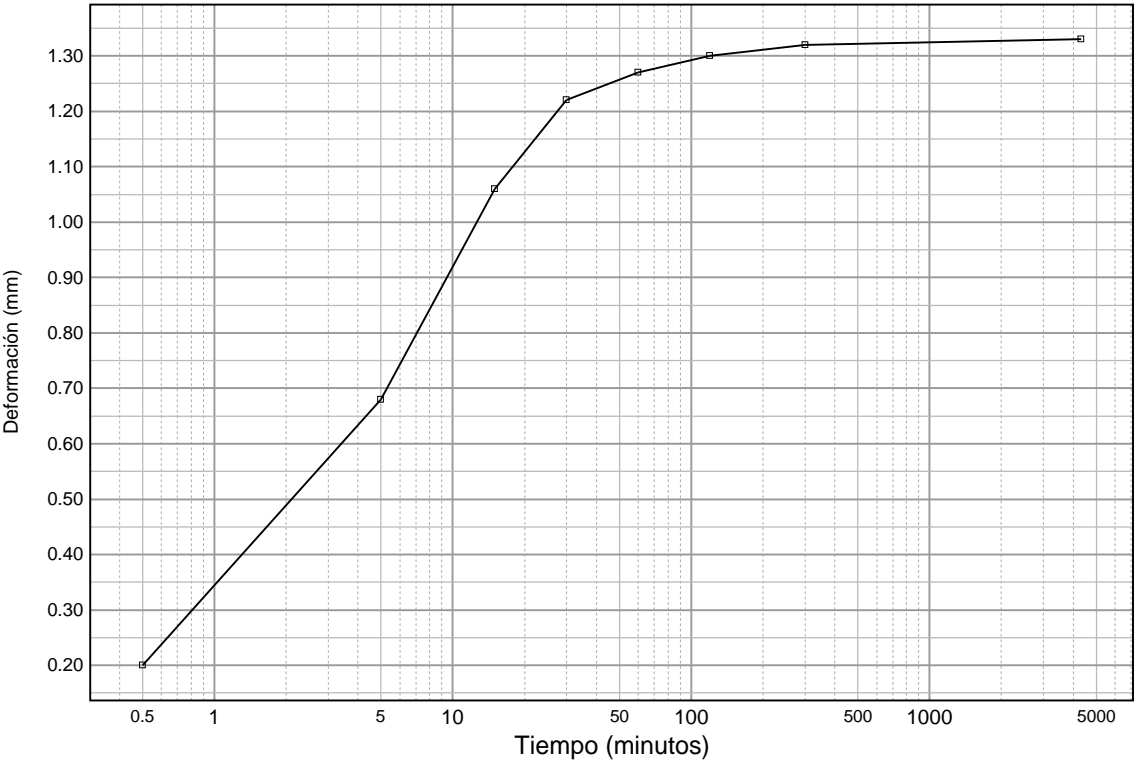
Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/507	1470	872	.2024/224	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/508	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	336266,67

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/509	1470	872	.2024/224	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C4. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla beige clara
Nº Albarán: M24-224

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,146
Tara cápsula + residuo seco	g		68,175
Residuo seco	g	r	0,0290
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,29
Sales solubles (media)	%		0,29

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/510	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	263,41
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	843,31
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	752,54
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	18,56

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/511	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,984
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,673

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/512, 1470, 872, .2024/225, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

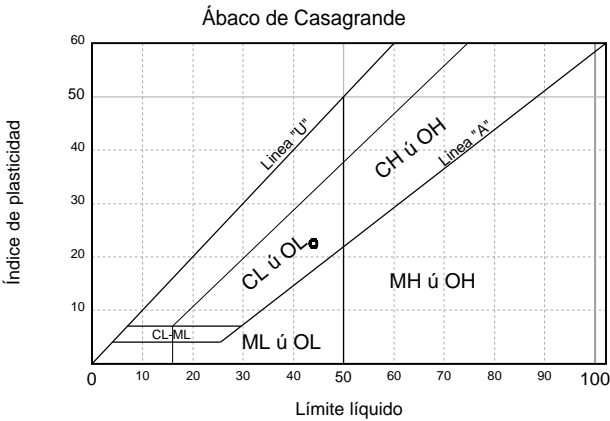
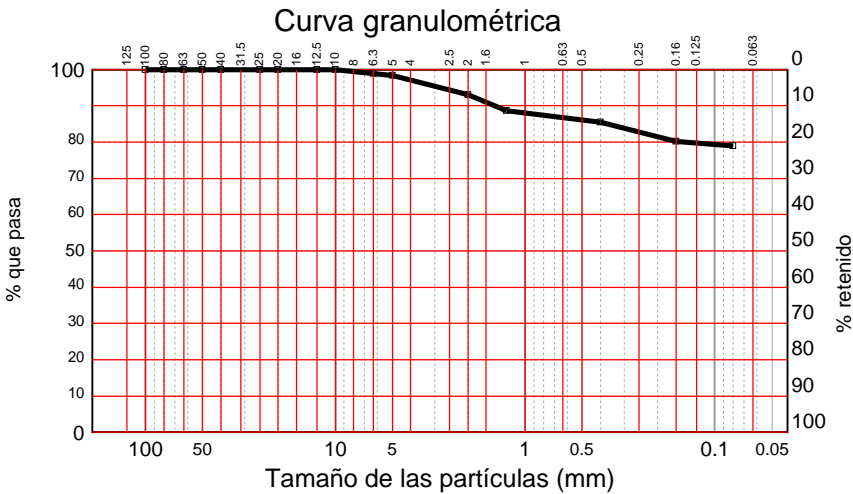


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/512	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Límite líquido	43,95
Límite plástico	21,47
Índice de plasticidad	22,48

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

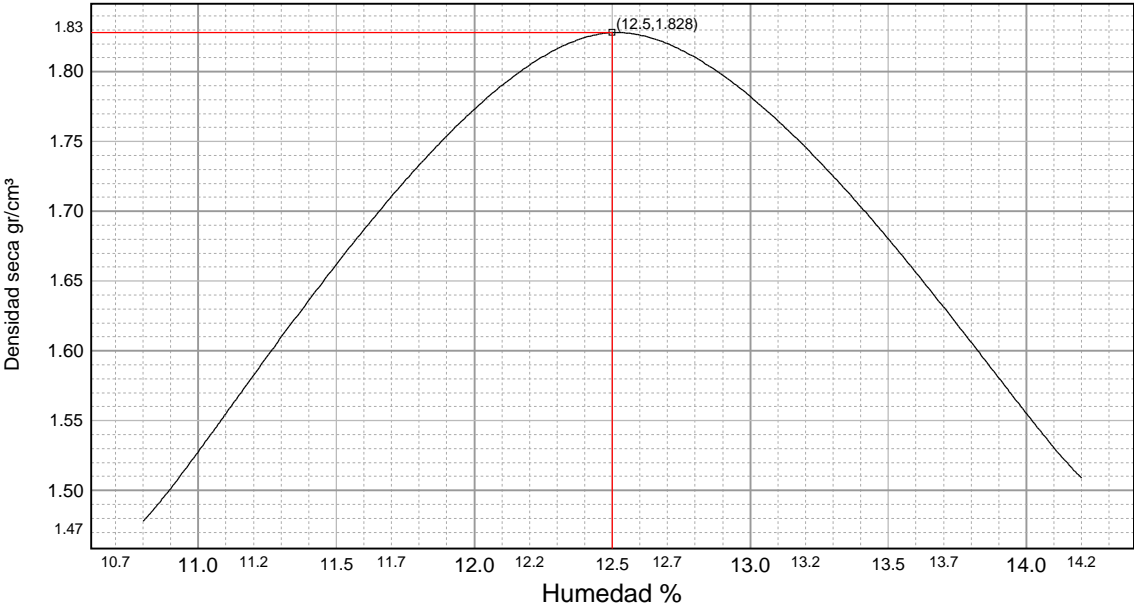
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/513	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,828gr/cm³ Humedad óptima 12,5 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/514	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

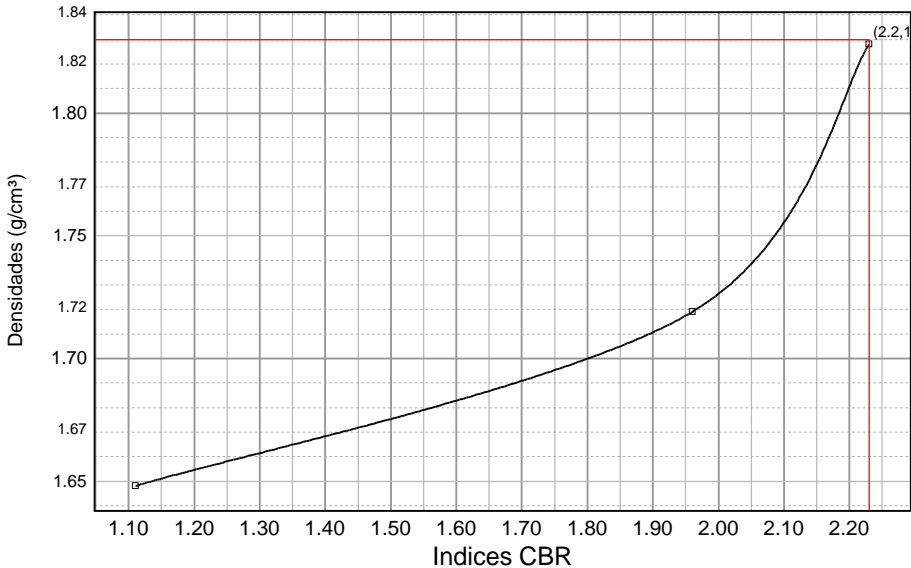
DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,830 g/cm³
Humedad óptima	12,5 %
Compactación (100%)	1,830 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,739 g/cm³	2
98 %	1,793 g/cm³	2
100 %	1,830 g/cm³	2

Indice CBR (100%)	2
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	0% (0 golpes)	0% (0 golpes)	0% (0 golpes)
Densidad	1,648 g/cm³	1,719 g/cm³	1,828 g/cm³
Humedad	7,6 %	9,9 %	12,5 %
Indice C.B.R.	1	2	2

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 45,0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	--	--------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, S.L.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/515	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,55
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/516	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	2314,33

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga
lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/517	1470	872	.2024/225	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C5. 2,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-225

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,143
Tara cápsula + residuo seco	g		68,325
Residuo seco	g	r	0,1820
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	1,69
Sales solubles (media)	%		1,69

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/518	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	28,25
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	144,97
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	138,18
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	6,18

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/519	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,912
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,801

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/520, 1470, 872, .2024/226, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding percentages.

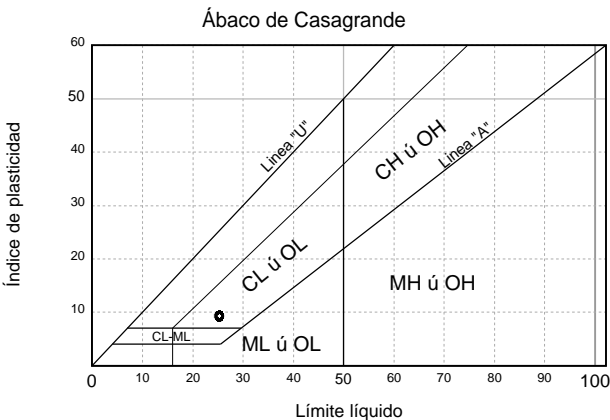
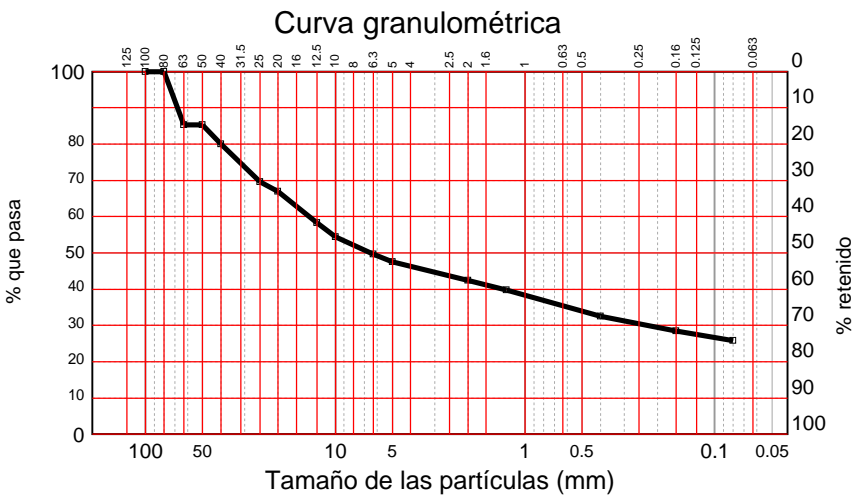


Table with 2 cells: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/520	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Límite líquido	25,18
Límite plástico	15,89
Indice de plasticidad	9,29

Clasificación USCS
GC : Grava arcillosa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

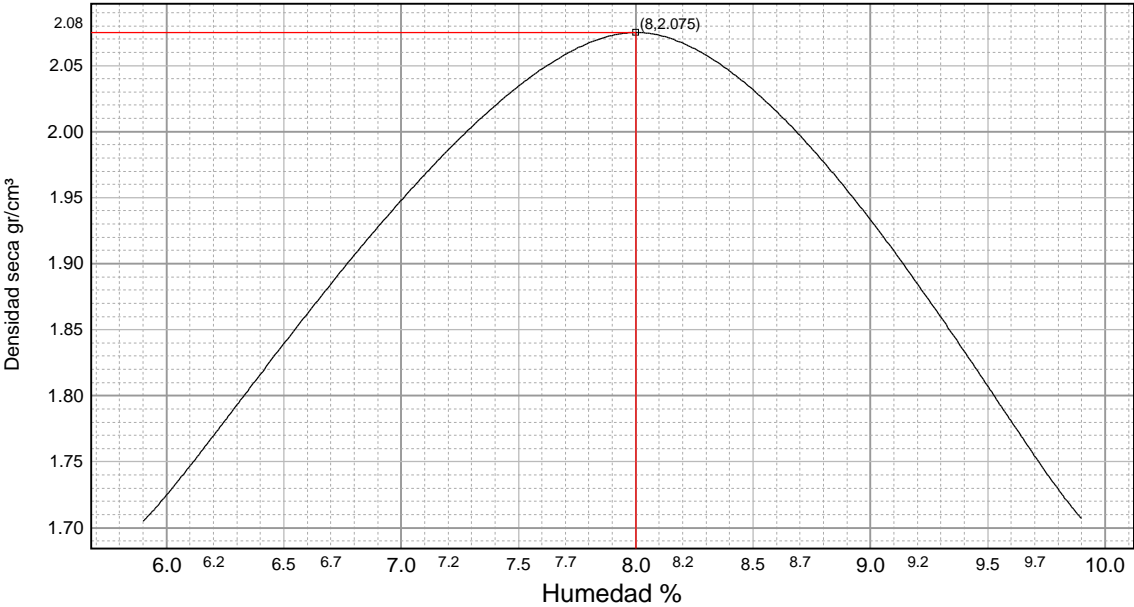
Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/521, 1470, 872, .2024/226, 19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 2,075gr/cm³ Humedad óptima 8,0 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

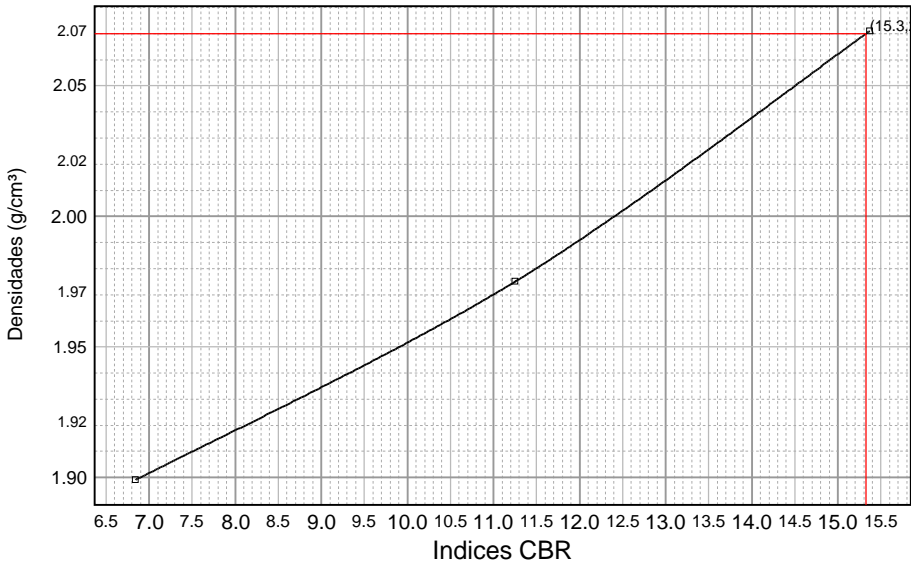
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/522	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	2,070 g/cm³
Humedad óptima	8,0 %
Compactación (100%)	2,070 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,966 g/cm³	11
98 %	2,029 g/cm³	14
100 %	2,070 g/cm³	15

Indice CBR (100%)	15
-------------------	----

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,899 g/cm³	1,975 g/cm³	2,071 g/cm³
Humedad	6,0 %	7,0 %	8,0 %
Indice C.B.R.	7	11	15

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 23,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	---	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/523	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	1,27
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/524	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	1339,34

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/525	1470	872	.2024/226	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C6. 1,50 m
Descripción del material: Costra calcarea y arcillas
Nº Albarán: M24-226

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,125
Tara cápsula + residuo seco	g		68,162
Residuo seco	g	r	0,0370
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,16
Sales solubles (media)	%		0,16

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/526	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	136,74
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	473,60
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	420,58
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	18,68

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/527	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,093
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,764

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/528, 1470, 872, .2024/227, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 81.5.

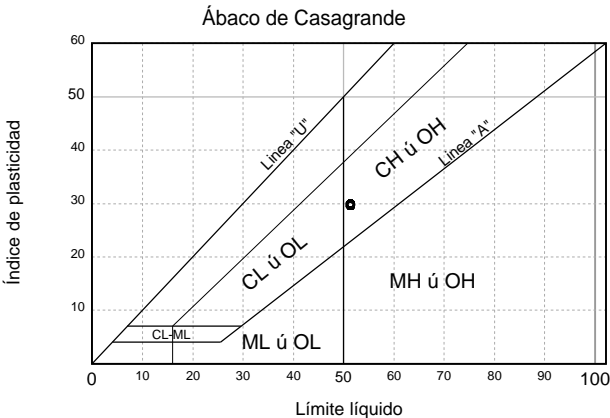
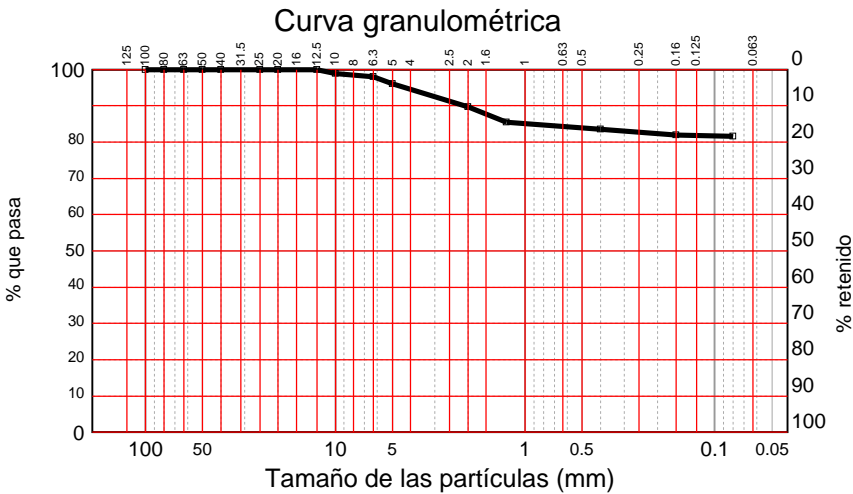


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar.

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar.

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/528	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Límite líquido	51,26
Límite plástico	21,49
Índice de plasticidad	29,77

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

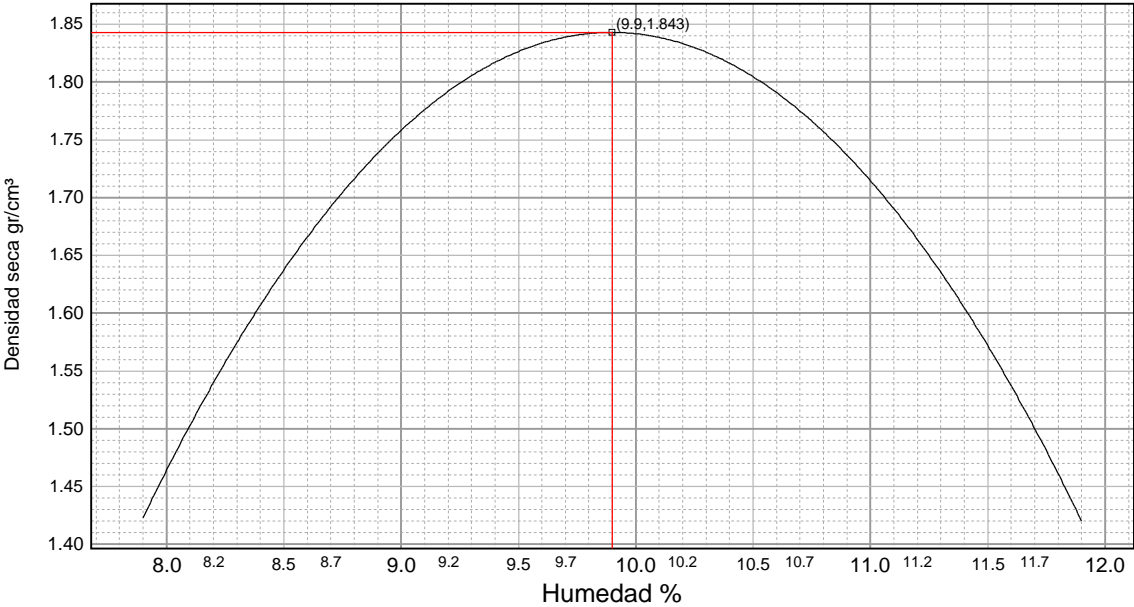
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/529	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,843gr/cm³ Humedad óptima 9,9 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/530	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

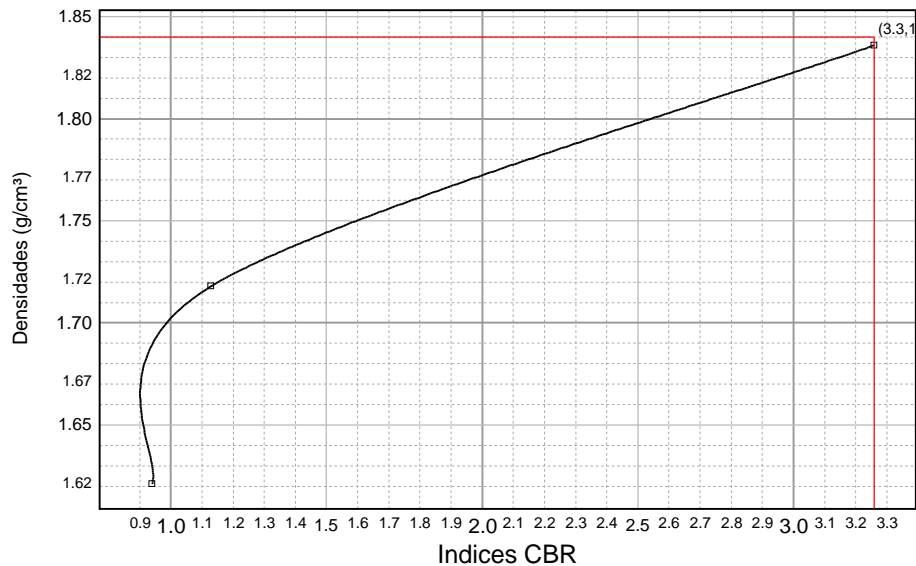
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla
--

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,840 g/cm³
Humedad óptima	9,9 %
Compactación (100%)	1,840 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,748 g/cm³	2
98 %	1,803 g/cm³	3
100 %	1,840 g/cm³	3

Indice CBR (100%)	3
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,621 g/cm³	1,718 g/cm³	1,836 g/cm³
Humedad	7,0 %	8,5 %	10,0 %
Indice C.B.R.	1	1	3

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	--	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/531	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,47
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/532	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	1094,74

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/533	1470	872	.2024/227	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C7. 1,50 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-227

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		67,912
Tara cápsula + residuo seco	g		67,963
Residuo seco	g	r	0,0510
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,46
Sales solubles (media)	%		0,46

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/534	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	56,31
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	167,08
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	143,67
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	26,80

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/535	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,988
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,568

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/536, 1470, 872, .2024/228, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLOGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

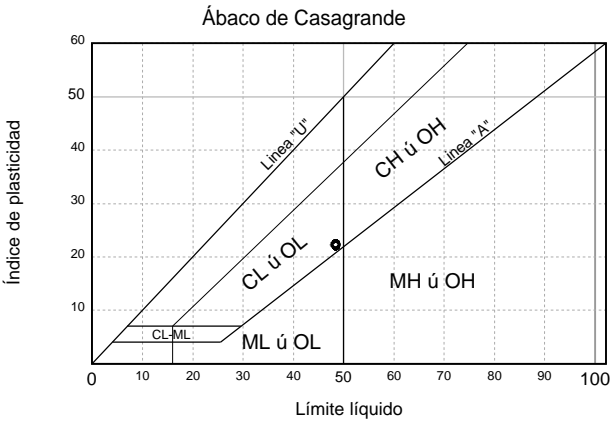
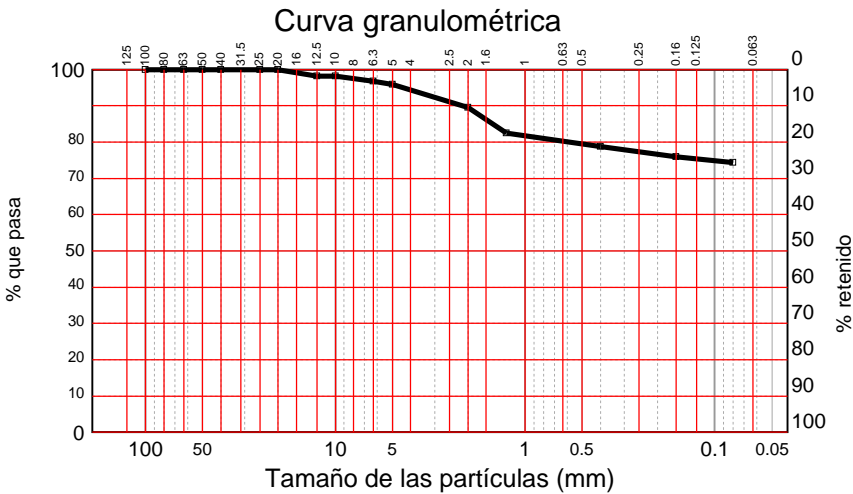


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/536	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Límite líquido	48,31
Límite plástico	26,02
Índice de plasticidad	22,29

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Pag. 2/2

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/537	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO

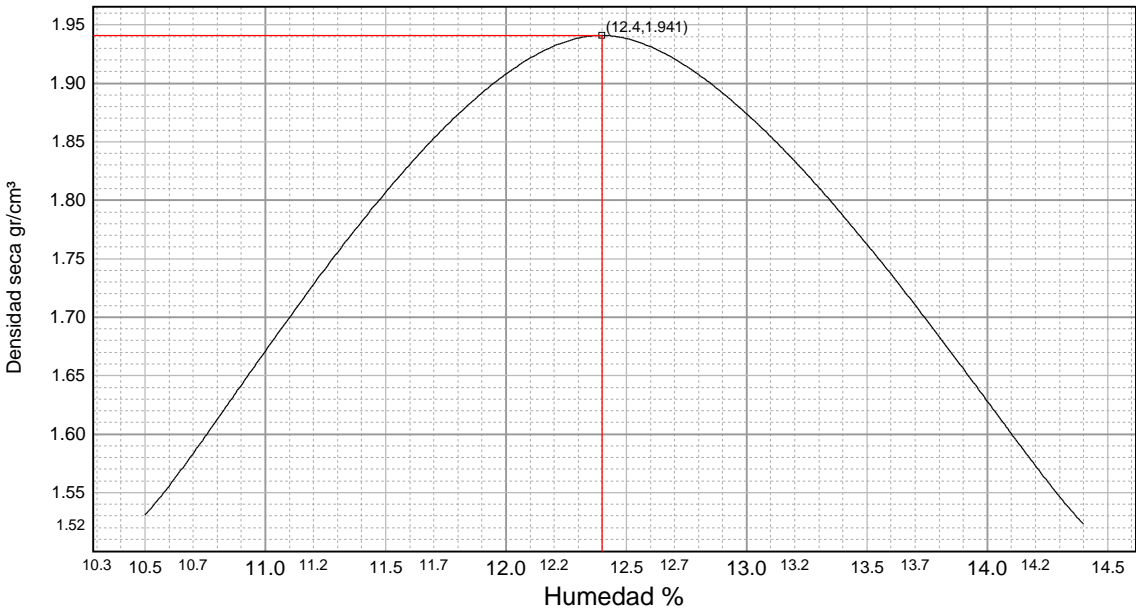
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,941gr/cm³

Humedad óptima 12,4 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/538	1470	872	.2024/228	19/12/2024

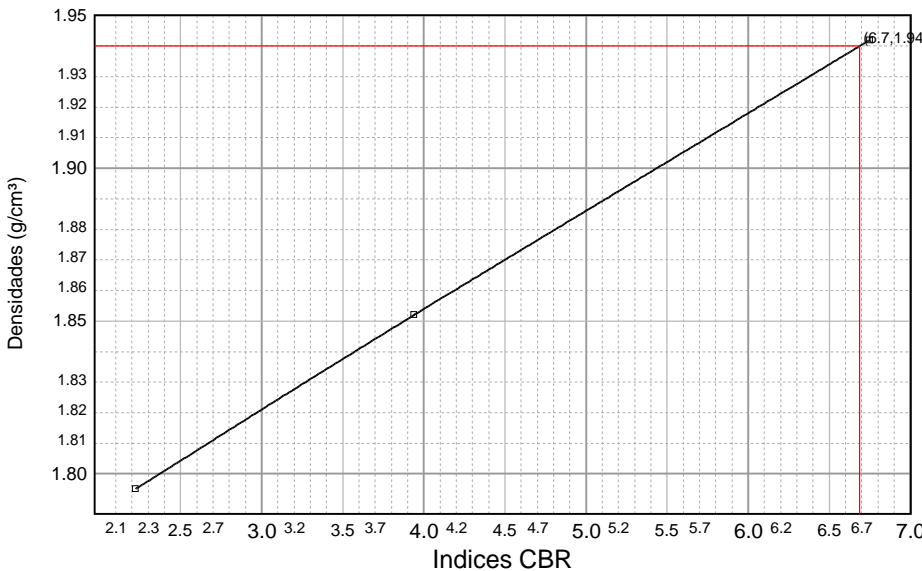
Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,940 g/cm³
Humedad óptima	12,4 %
Compactación (100%)	1,940 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,843 g/cm³	4
98 %	1,901 g/cm³	5
100 %	1,940 g/cm³	7

Indice CBR (100%)	7
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,795 g/cm³	1,852 g/cm³	1,942 g/cm³
Humedad	8,5 %	10,5 %	12,5 %
Indice C.B.R.	2	4	7

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	--	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/539	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato
potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,99
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/540	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	6036,94

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/541	1470	872	.2024/228	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C8. 1,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-228

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,256
Tara cápsula + residuo seco	g		68,362
Residuo seco	g	r	0,1060
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,94
Sales solubles (media)	%		0,94

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga
lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/542	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	167,02
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	496,52
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	429,423
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	25,57

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/543	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,025
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,613

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

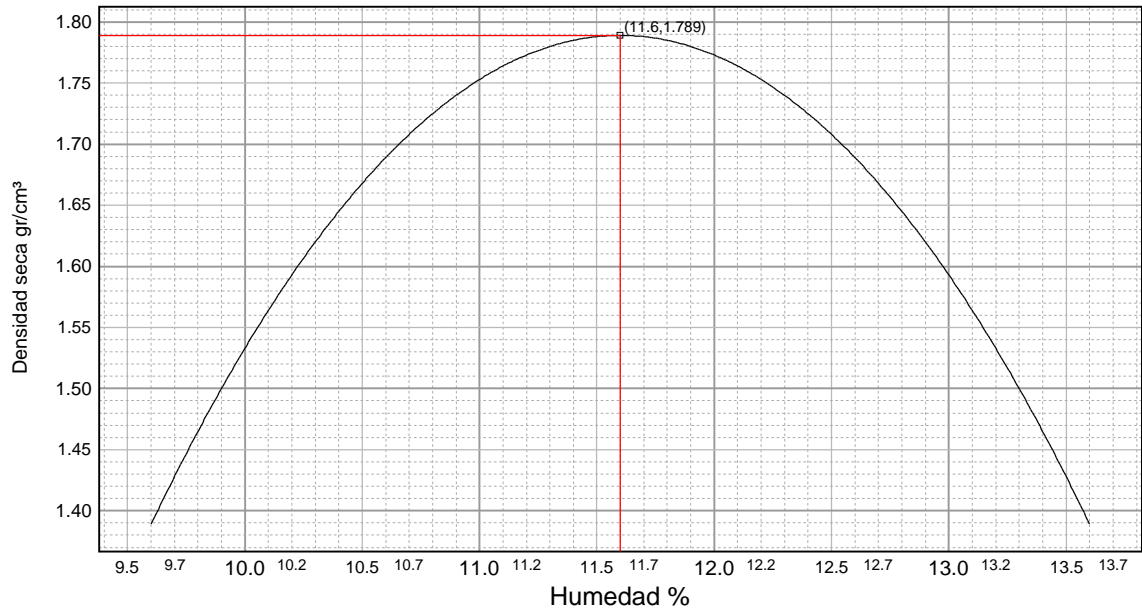
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/544	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,789gr/cm³ Humedad óptima 11,6 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

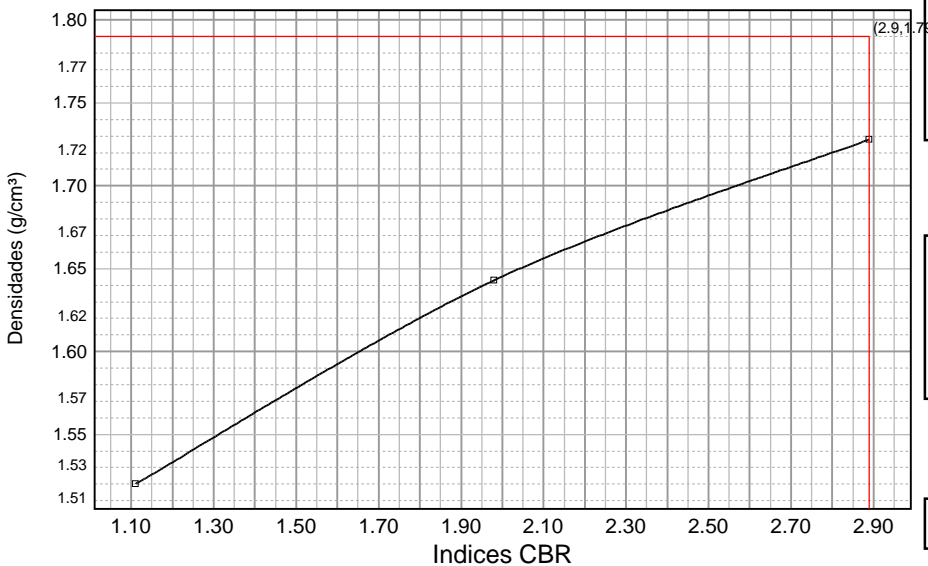
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/545	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,790 g/cm³
Humedad óptima	11,6 %
Compactación (100%)	1,790 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,701 g/cm³	3
98 %	1,754 g/cm³	3
100 %	1,790 g/cm³	3

Indice CBR (100%)	3
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,520 g/cm³	1,643 g/cm³	1,728 g/cm³
Humedad	8,2 %	10,1 %	11,6 %
Indice C.B.R.	1	2	3

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 25,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	---	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/546	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,95
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/547, 1470, 872, .2024/229, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

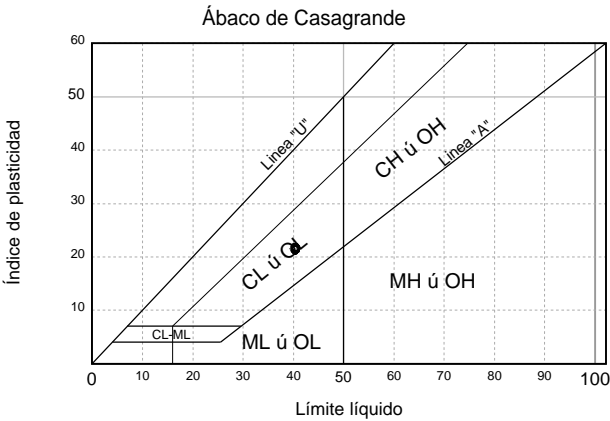
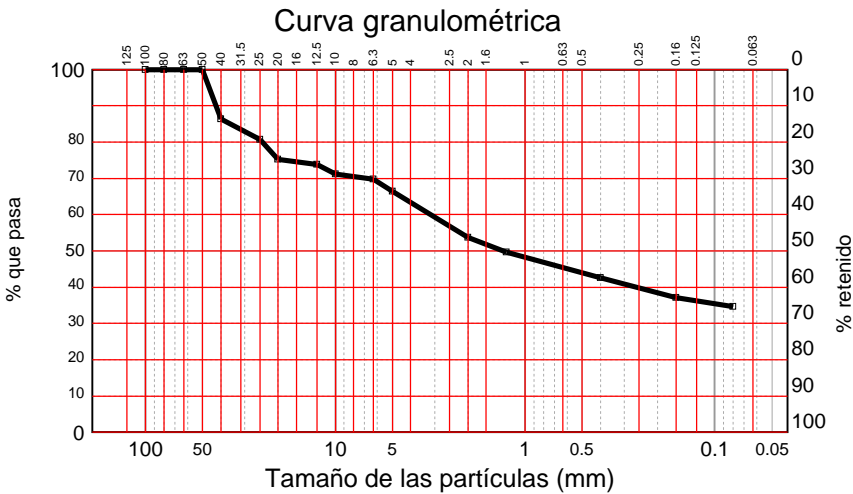


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/547	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Límite líquido	40,28
Límite plástico	18,73
Índice de plasticidad	21,55

Clasificación USCS
GC : Grava arcillosa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/548	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	4506,67

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/549	1470	872	.2024/229	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C9. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-229

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,126
Tara cápsula + residuo seco	g		68,180
Residuo seco	g	r	0,0540
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,29
Sales solubles (media)	%		0,29

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/550	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Procedencia: Calicata C10. 2,00 m Descripción del material: Arcillas versicolor Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	56,02
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	204,29
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	174,00
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	25,67

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/551	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,962
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,561

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/552, 1470, 872, .2024/230, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 62.5.

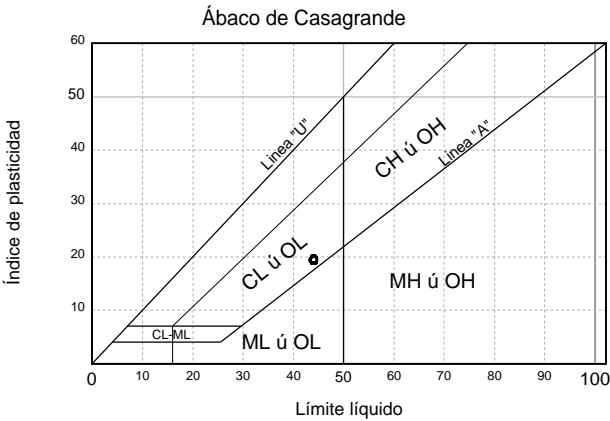
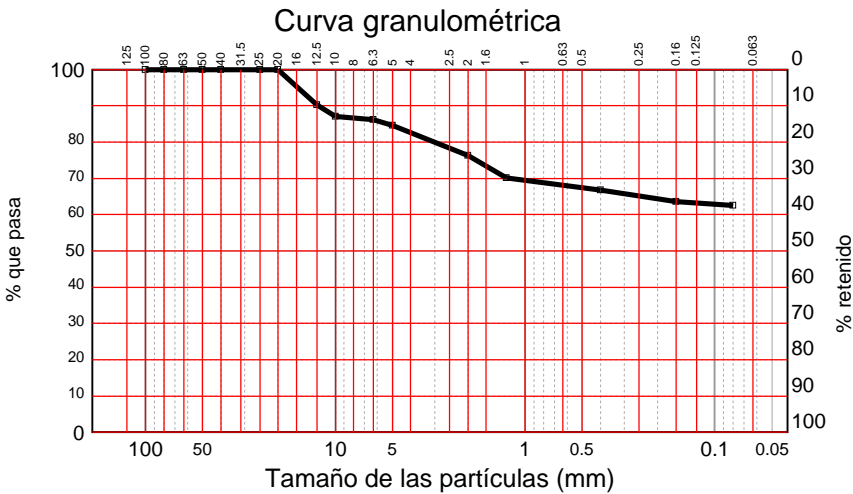


Table with 2 cells: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/552	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Límite líquido	43,95
Límite plástico	24,52
Índice de plasticidad	19,43

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra arenosacon grava

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

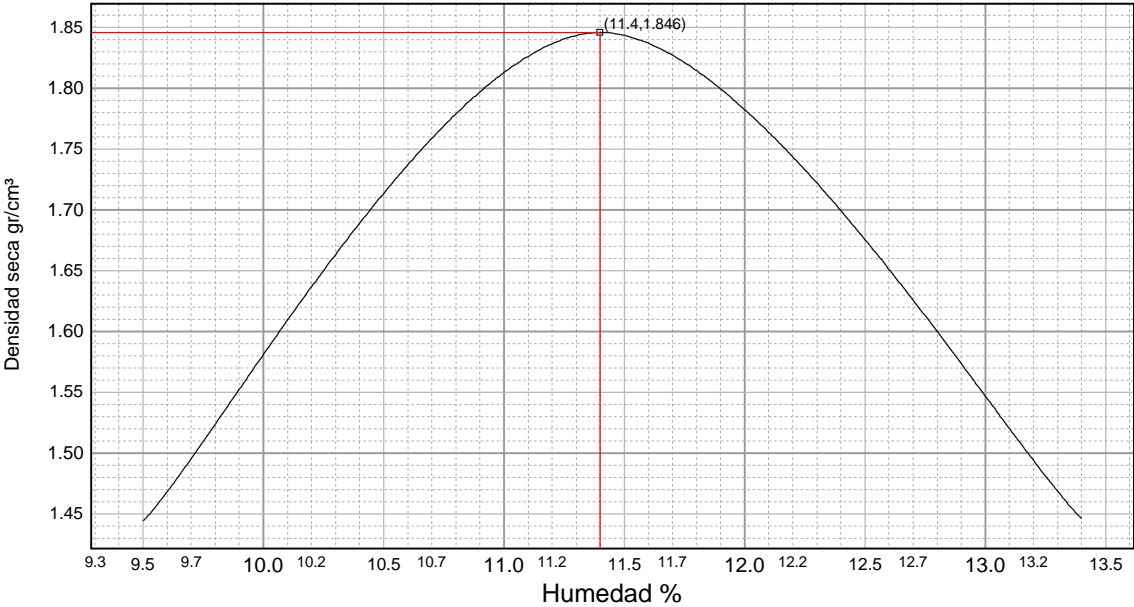
Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/553, 1470, 872, .2024/230, 19/12/2024

Proctor Modificado S/UNE 103501:1994

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Densidad máxima 1,846gr/cm³ Humedad óptima 11,4 %



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

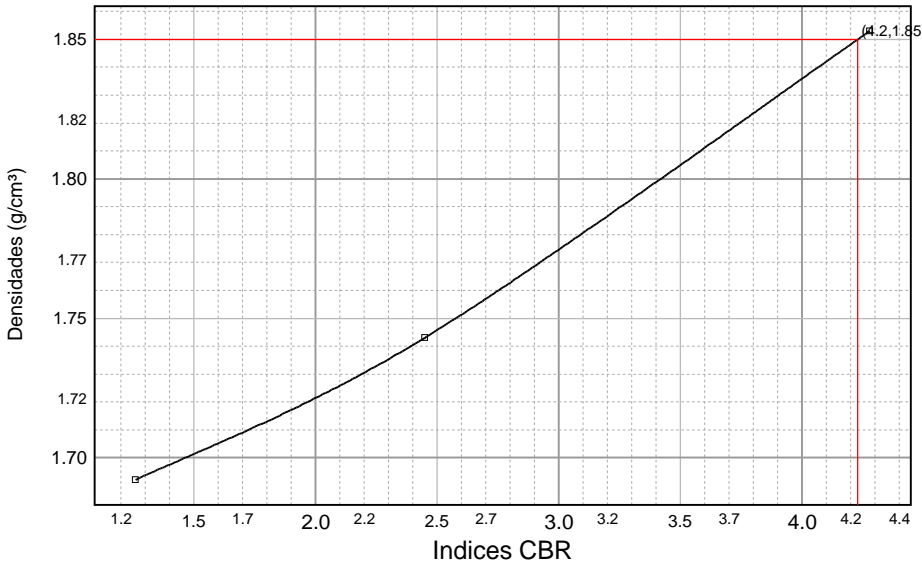
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/554	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Índice CBR en laboratorio S/UNE 103502:1995

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1,850 g/cm³
Humedad óptima	11,4 %
Compactación (100%)	1,850 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1,758 g/cm³	3
98 %	1,813 g/cm³	4
100 %	1,850 g/cm³	4

Indice CBR (100%)	4
-------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1,692 g/cm³	1,743 g/cm³	1,853 g/cm³
Humedad	9,0 %	10,3 %	11,6 %
Indice C.B.R.	1	2	4

Norma: UNE 103,502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 4,5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
--------------------	--	-------------------------------	---

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/555	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Materia orgánica. Método del permanganato
potásico S/UNE 103204:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

Contenido en materia orgánica en la muestra	%	0,48
---	---	------

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/556	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	2600,00

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/557	1470	872	.2024/230	19/12/2024

Sales solubles S/NLT 114:1999

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Calicata C10. 2,00 m
Descripción del material: Arcillas versicolor
Nº Albarán: M24-230

RESULTADOS DEL ENSAYO

Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (según NLT 114/99)			
Tamiz de preparación			2 mm
Peso muestra (seca 110°C)	g	P	50
Volumen de la disolución	cm³	V	500
Volumen de filtrado	cm³	v	100
Tara cápsula	g		68,145
Tara cápsula + residuo seco	g		68,189
Residuo seco	g	r	0,0440
Sales solubles	%	%SS=(V.r)/(v.p).F	0,33
Sales solubles (media)	%		0,33

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/558	1470	872	.2024/231	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S9. MI 6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-231

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		3
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleina
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,025
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	100
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	12

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/559	1470	872	.2024/231	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S9. MI 6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-231

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,62 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S2. MI 3,00-3,60 m
Descripción del material: Relleno Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-232

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/560	1470	872	.2024/232	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		4
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleina
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,022
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	87
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	10

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/561	1470	872	.2024/232	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S2. MI 3,00-3,60 m
Descripción del material: Relleno Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-232

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,20 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/562, 1470, 872, .2024/232, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S2. MI 3,00-3,60 m
Descripción del material: Relleno Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-232

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 67.1.

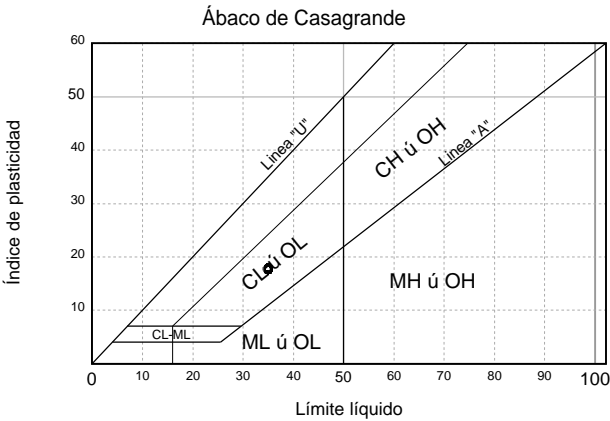
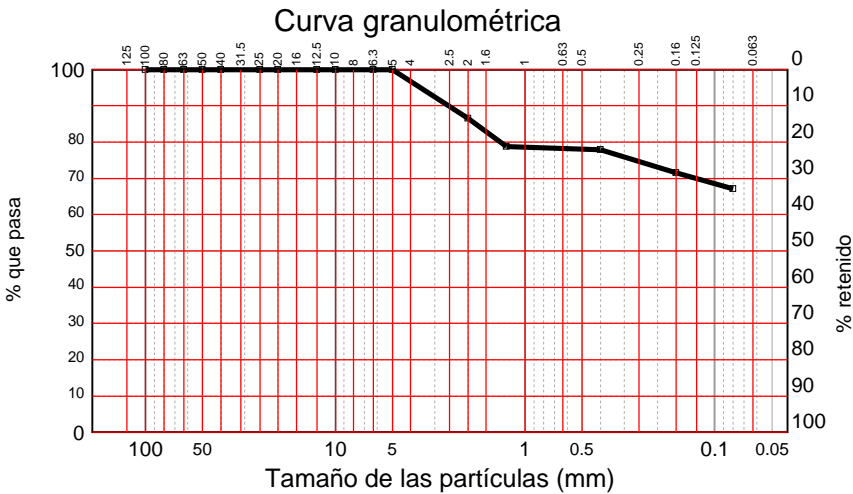


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/562	1470	872	.2024/232	19/12/2024

Límite líquido	34,89
Límite plástico	17,15
Índice de plasticidad	17,74

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra arenosa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S10. MI 12,00-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-233

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/563	1470	872	.2024/233	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		3
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleína
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,019
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	99
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	9

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/564	1470	872	.2024/233	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S10. MI 12,00-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-233

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,87 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/565, 1470, 872, .2024/233, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S10. MI 12,00-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-233

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding 100% passing values.

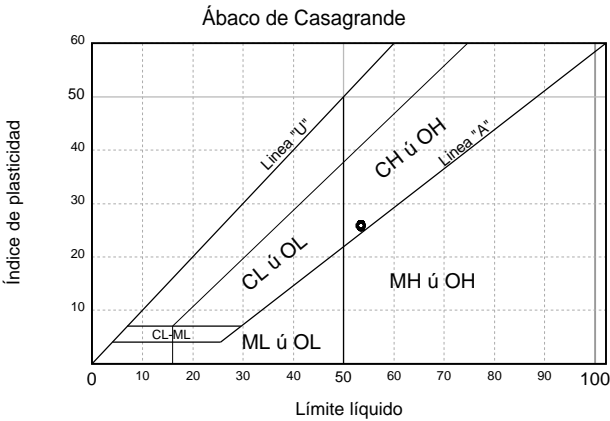
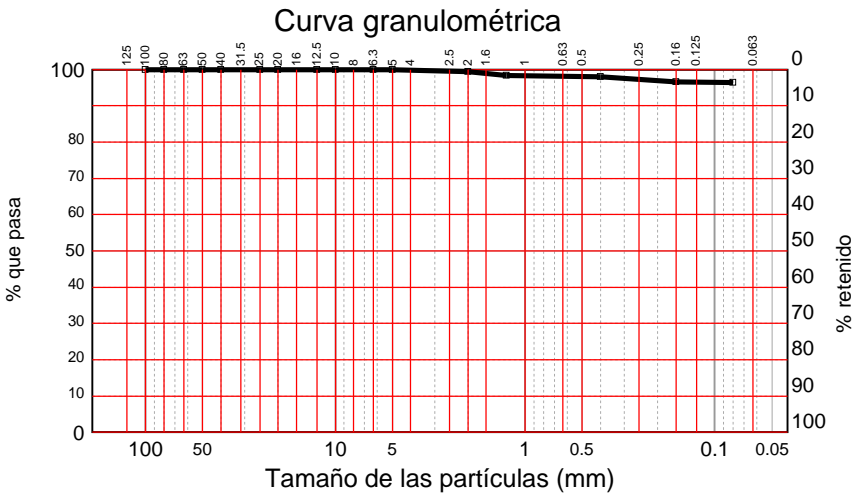


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/565	1470	872	.2024/233	19/12/2024

Límite líquido	53,34
Límite plástico	27,48
Indice de plasticidad	25,86

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/566	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	28,14
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	82,75
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	70,53
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	28,83

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/567	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,974
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,532

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Values: 2024/568, 1470, 872, .2024/234, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Values range from 100 to 0.08 mm, with corresponding passing percentages.

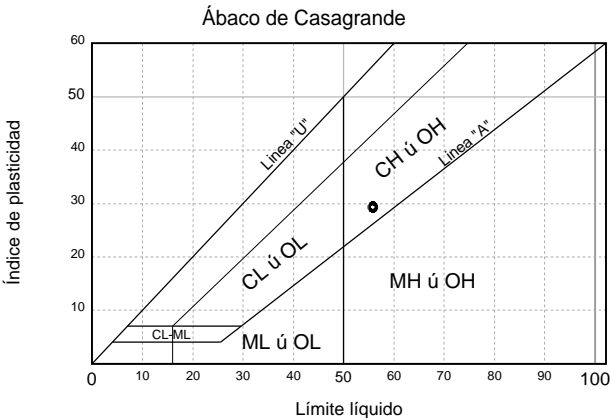
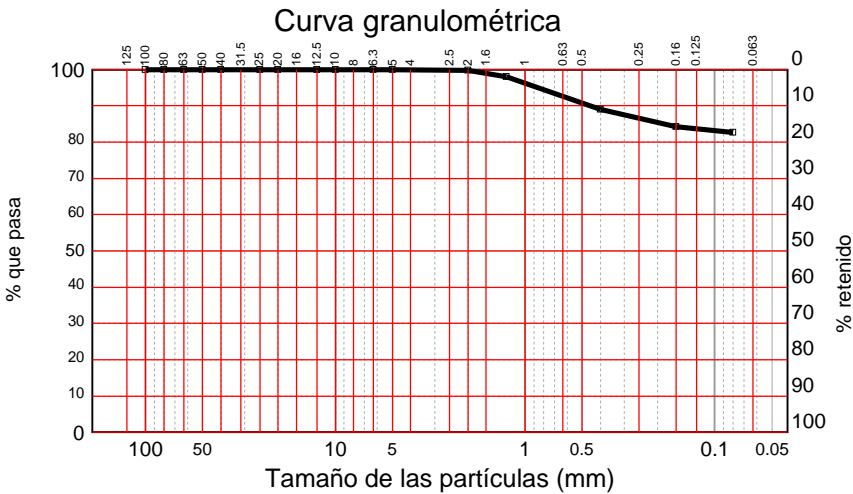


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado. Value: Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/568	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Límite líquido	55,71
Límite plástico	26,38
Indice de plasticidad	29,33

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/569	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	2521,21

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/570	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		3
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleína
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,008
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	100
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	4

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/571	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,94 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

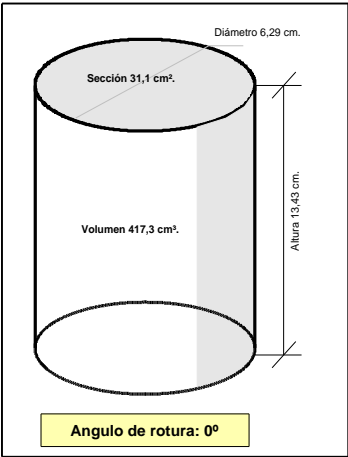
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/572	1470	872	.2024/234	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	13,43
Diámetro	cm	6,29
Sección	cm²	31,1
Volumen	cm³	417,3
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	22,32
Humedad probeta	%	23,34
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	759,00
Resistencia	N/mm²	0,22
Deformación	mm	13,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,96
Densidad Seca	gr/cm³	1,59



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

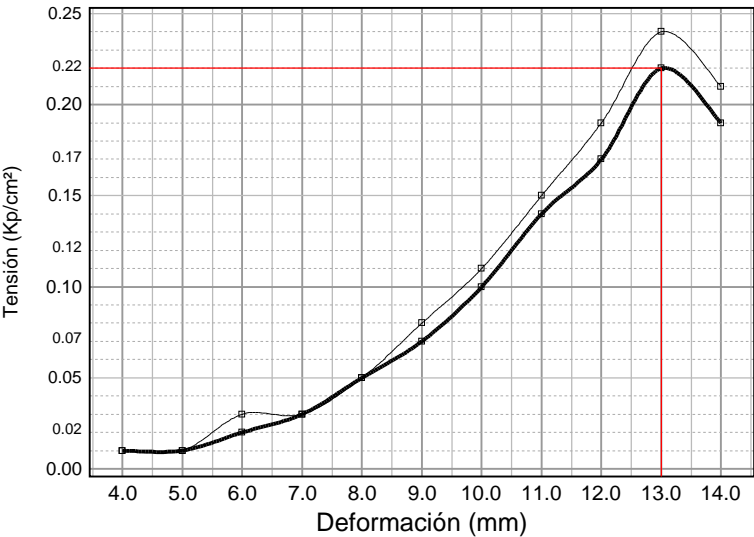
Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/572	1470	872	.2024/234	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/573, 1470, 872, .2024/234, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

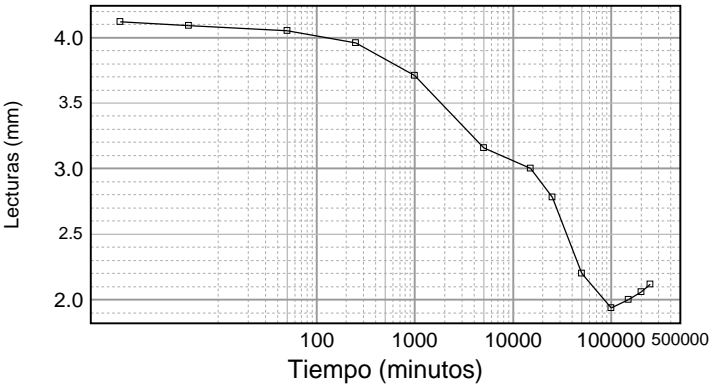
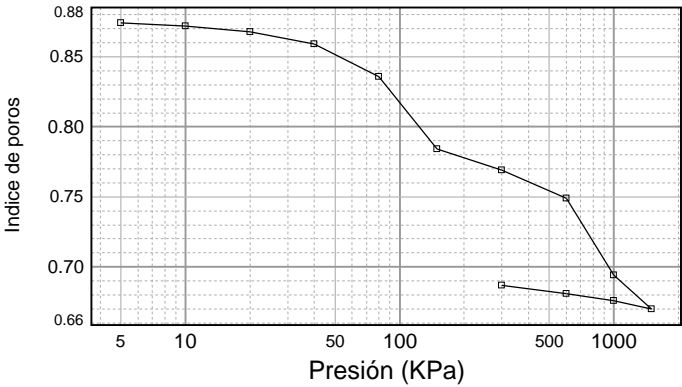
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTIA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S8. MI 15,00-15,43 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-234

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (2,78), Humedad inicial (19,7%), Humedad final (14,2%), Índice de poros inicial (0,874), Índice de compresión (0,185), Densidad seca (1,49 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

[Signature of Juan Miguel Gámez Salazar]

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

[Signature of Juan Miguel Gámez Salazar]

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/574	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	55,79
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	148,67
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	138,20
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	12,70

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/575	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,971
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,749

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/576, 1470, 872, .2024/235, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 73.9.

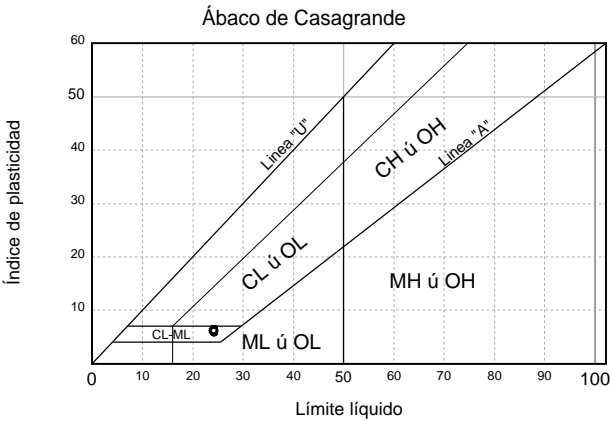
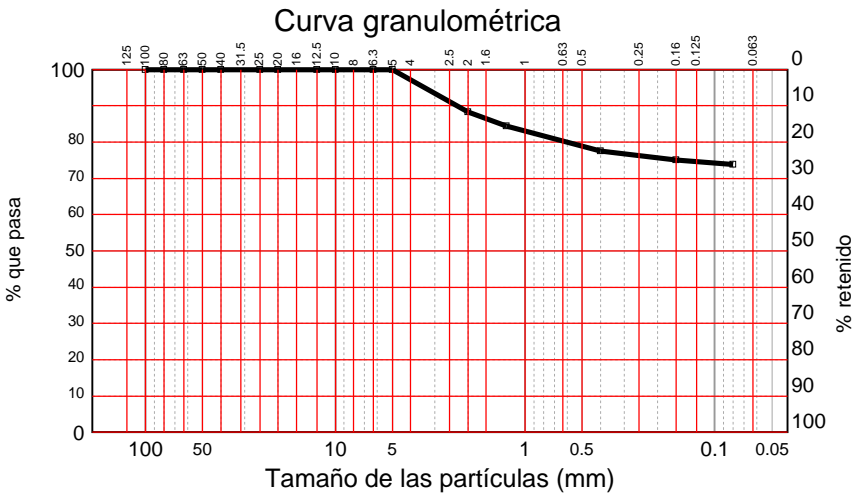


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/576	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Límite líquido	24,11
Límite plástico	17,92
Índice de plasticidad	6,19

Clasificación USCS
CL-ML : arcillo-limosa con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/577	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	81714,29

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/578	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		3
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleína
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,018
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	88
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	8

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/579	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,05 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

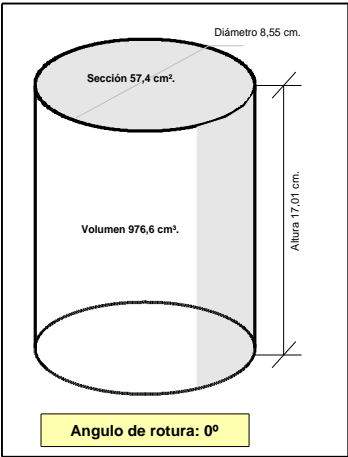
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/580	1470	872	.2024/235	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	17,01
Diámetro	cm	8,55
Sección	cm²	57,4
Volumen	cm³	976,6
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	19,02
Humedad probeta	%	23,50
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1765,00
Resistencia	N/mm²	0,28
Deformación	mm	14,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,08
Densidad Seca	gr/cm³	1,68



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

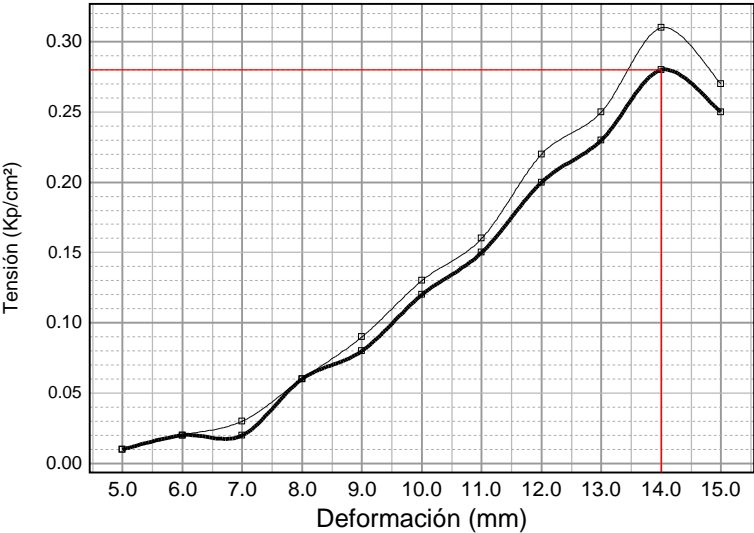
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/580	1470	872	.2024/235	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/581, 1470, 872, .2024/235, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

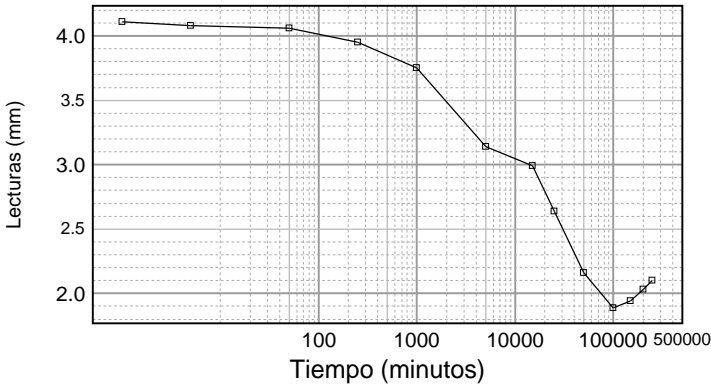
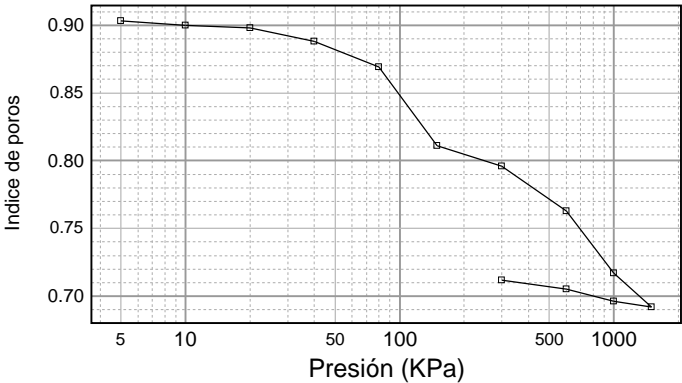
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 9,70-10,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-235

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (2,74), Humedad inicial (25,3%), Humedad final (18,2%), Índice de poros inicial (0,903), Índice de compresión (0,188), Densidad seca (1,46 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/582, 1470, 872, .2024/236, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. SPT6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-236

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100 (100), 80 (100), 63 (100), 50 (100), 40 (100), 25 (100), 20 (100), 12,5 (100), 10 (100), 6,3 (97), 5 (96), 2 (83), 1,25 (80), 0,4 (73), 0,16 (70), 0,08 (68,8)

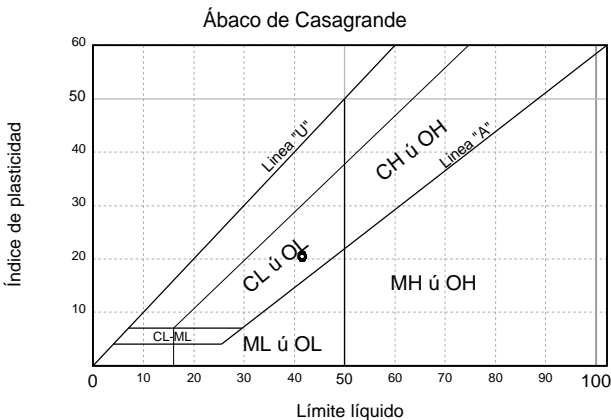
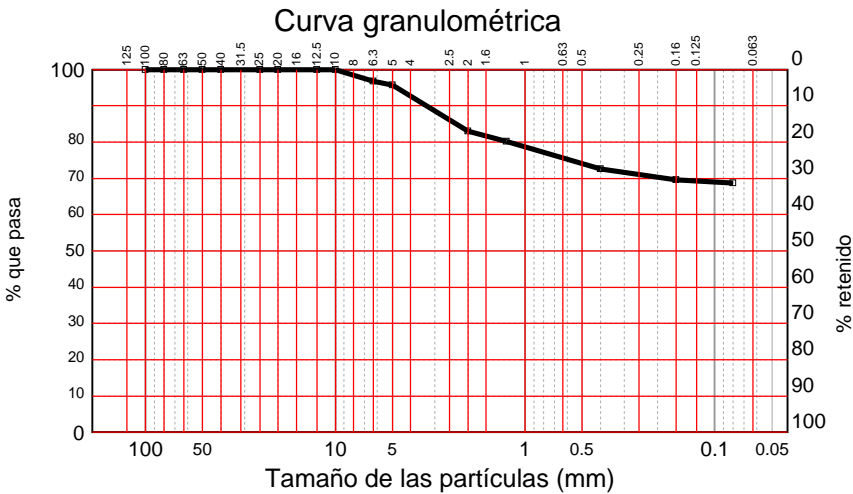


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/582	1470	872	.2024/236	19/12/2024

Límite líquido	41,45
Límite plástico	20,97
Indice de plasticidad	20,48

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra arenosa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/583	1470	872	.2024/236	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. SPT6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-236

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	738,06

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga
lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/584	1470	872	.2024/236	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. SPT6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-236

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	106,88
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	194,20
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	179,26
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	20,64

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/585	1470	872	.2024/236	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. SPT6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-236

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,089
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,732

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/586	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	163,27
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	596,31
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	501,06
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	28,20

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/587	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,103
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,640

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/588, 1470, 872, .2024/237, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 96.0.

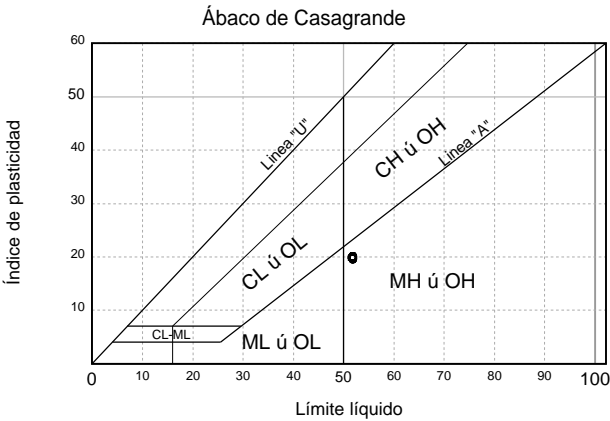
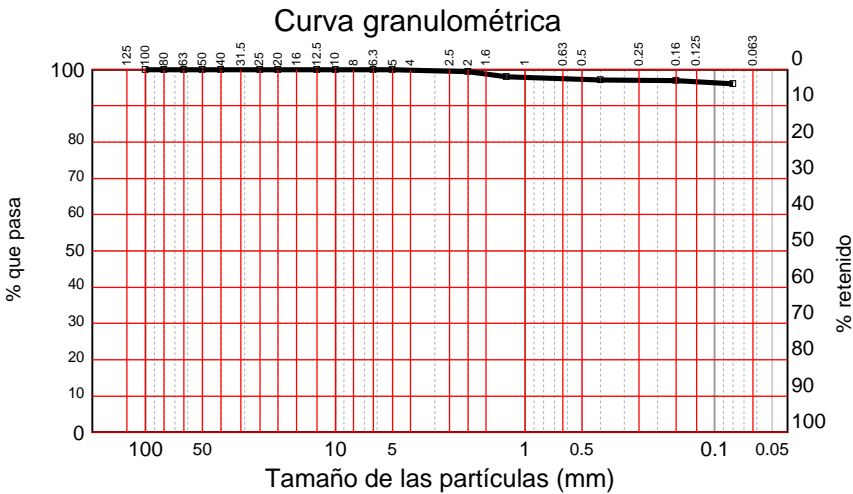


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/588	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Límite líquido	51,70
Límite plástico	31,85
Índice de plasticidad	19,85

Clasificación USCS
MH : Limo elástico

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/589	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	1307,43

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/590	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		2
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleina
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,016
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	99
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	8

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/591	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,1 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

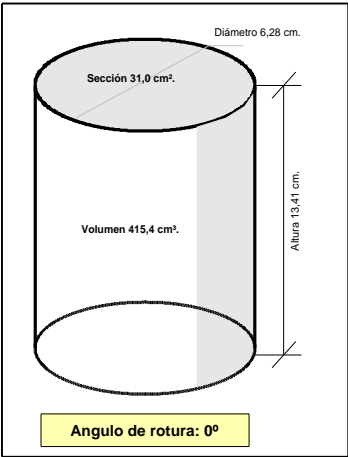
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/592	1470	872	.2024/237	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	13,41
Diámetro	cm	6,28
Sección	cm²	31,0
Volumen	cm³	415,4
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	24,96
Humedad probeta	%	22,18
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1264,00
Resistencia	N/mm²	0,36
Deformación	mm	15,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,16
Densidad Seca	gr/cm³	1,77



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

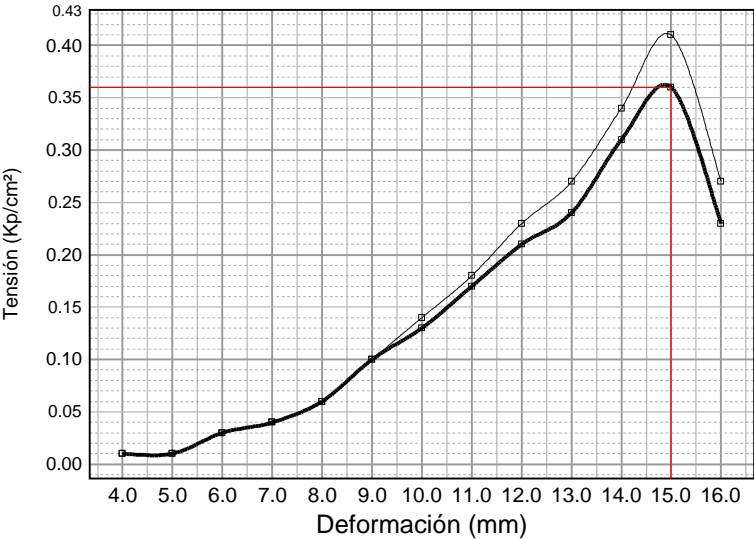
Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/592	1470	872	.2024/237	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/593, 1470, 872, .2024/237, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

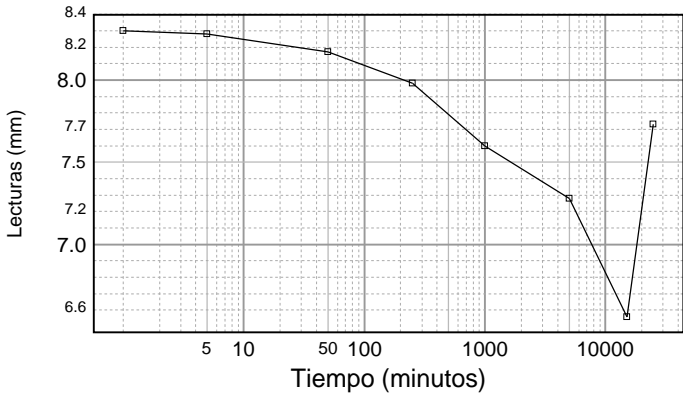
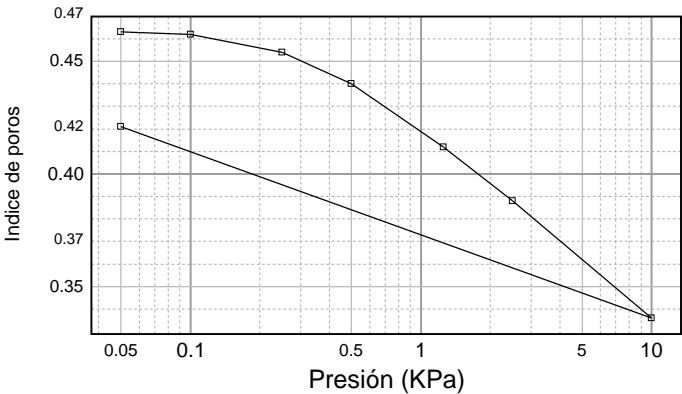
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. MI 12,00-12,29 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-237

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (2,69), Humedad inicial (10,9%), Humedad final (20,4%), Índice de poros inicial (0,463), Índice de compresión (0,041), Densidad seca (1,87 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/594	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	566,9
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	1399,15
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	1249,04
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	22,01

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/595	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,878
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,539

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/596, 1470, 872, .2024/238, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

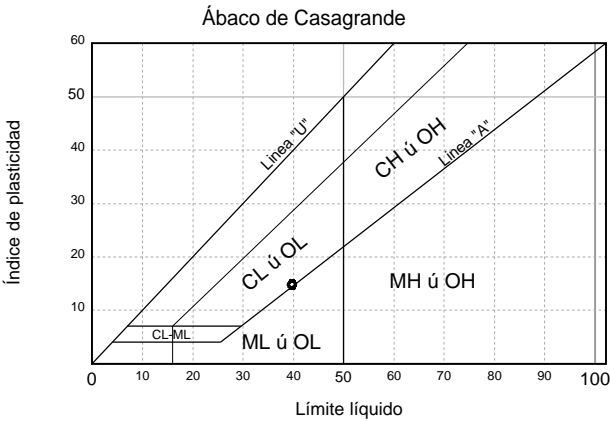
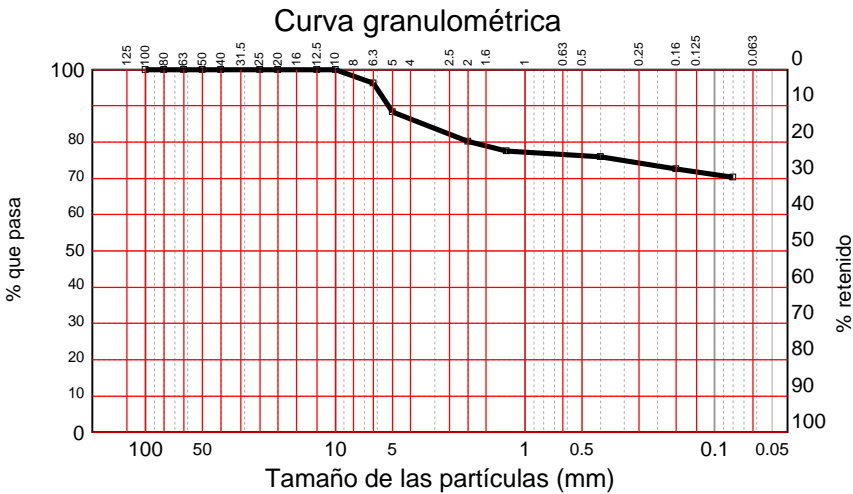


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/596	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Límite líquido	39,66
Límite plástico	24,85
Índice de plasticidad	14,81

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/597	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	2496,00

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/598	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		5
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleína
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,010
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	80
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	4

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/599	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,10 kG/CM2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

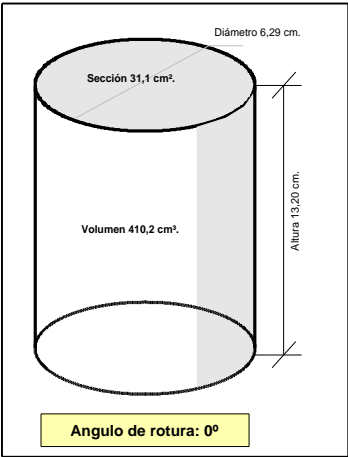
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/600	1470	872	.2024/238	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	13,20
Diámetro	cm	6,29
Sección	cm²	31,1
Volumen	cm³	410,2
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	25,99
Humedad probeta	%	27,01
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	902,00
Resistencia	N/mm²	0,26
Deformación	mm	14,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,15
Densidad Seca	gr/cm³	1,70



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

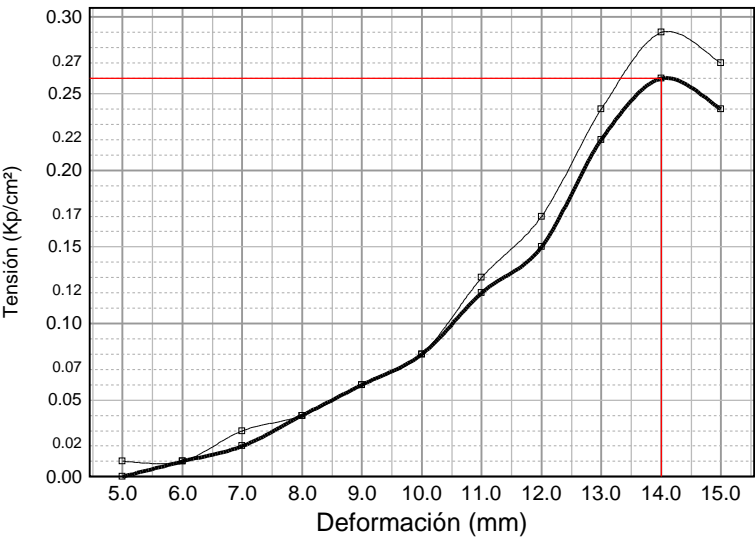
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/600	1470	872	.2024/238	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Pag. 2/2

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/601, 1470, 872, .2024/238, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

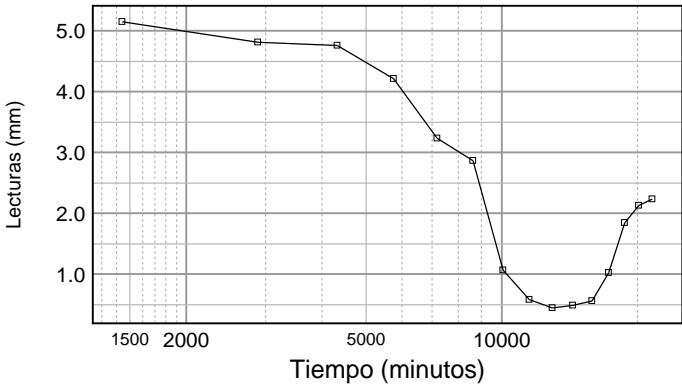
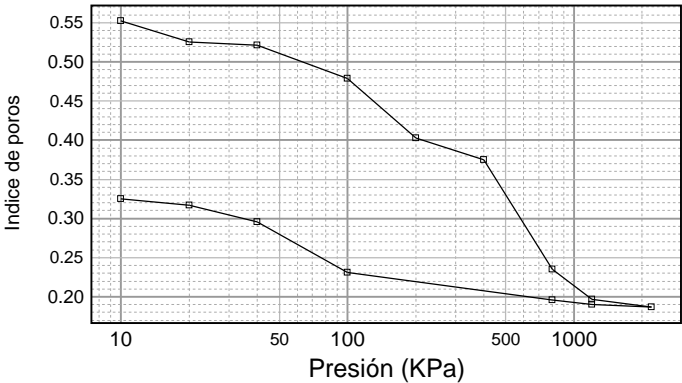
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. MI 3,00-3,22 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-238

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (2,45), Humedad inicial (23,2%), Humedad final (19,8%), Índice de poros inicial (0,552), Índice de compresión (0,200), Densidad seca (1,58 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/602	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	571,74
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	1031,95
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	956,31
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	19,67

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12. Polig Ind Santa Cruz
29196- Málaga

lccingenieria@lccingenieria.es - www.lccingenieria.es

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/603	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2,038
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,703

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/604, 1470, 872, .2024/239, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding 100% passing values.

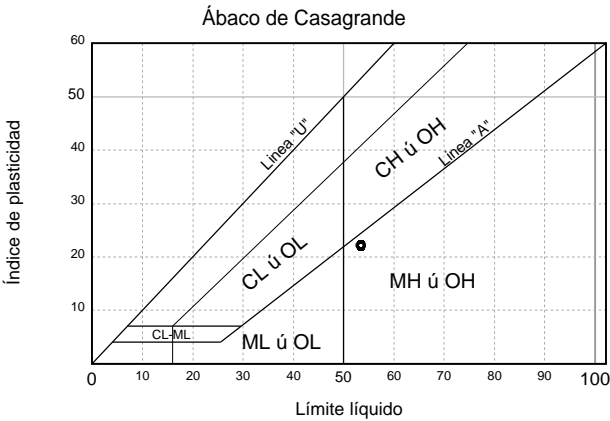
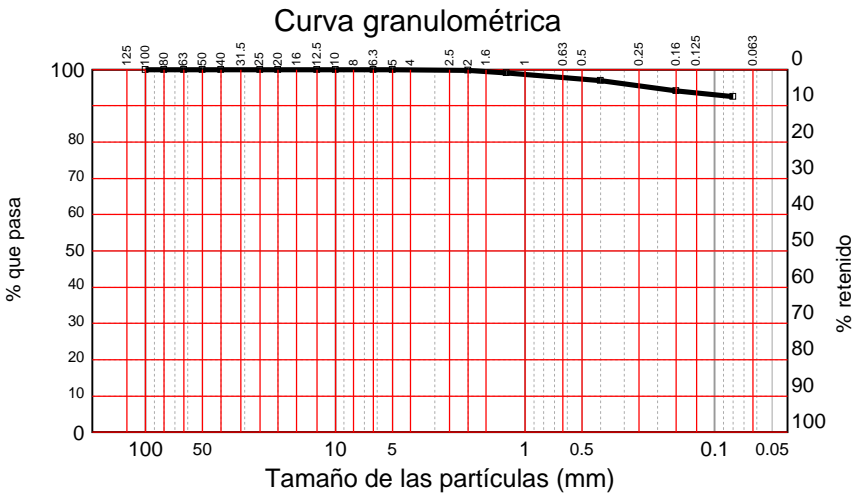


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/604	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Límite líquido	53,34
Límite plástico	31,18
Índice de plasticidad	22,16

Clasificación USCS
MH : Limo elástico

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/605	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	3605,33

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCIINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCIINGENIERIA, S.L.
---------------------	---	----------------------

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/606	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		2
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleína
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,02
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	100
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	10

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/607	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,61 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

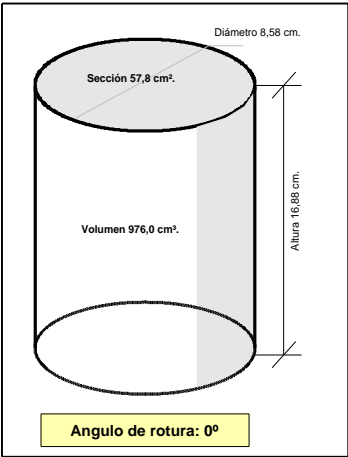
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/608	1470	872	.2024/239	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	16,88
Diámetro	cm	8,58
Sección	cm²	57,8
Volumen	cm³	976,0
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	20,49
Humedad probeta	%	22,80
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	561,00
Resistencia	N/mm²	0,09
Deformación	mm	10,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,05
Densidad Seca	gr/cm³	1,67



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

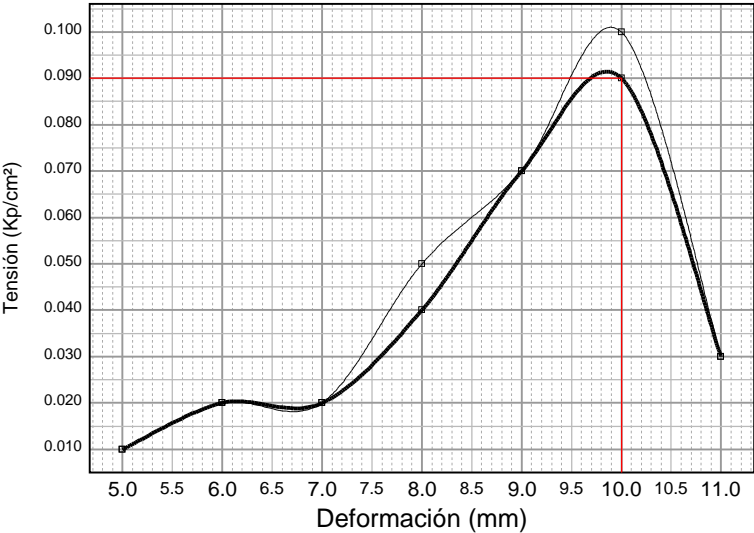
Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/608	1470	872	.2024/239	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/609, 1470, 872, .2024/239, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

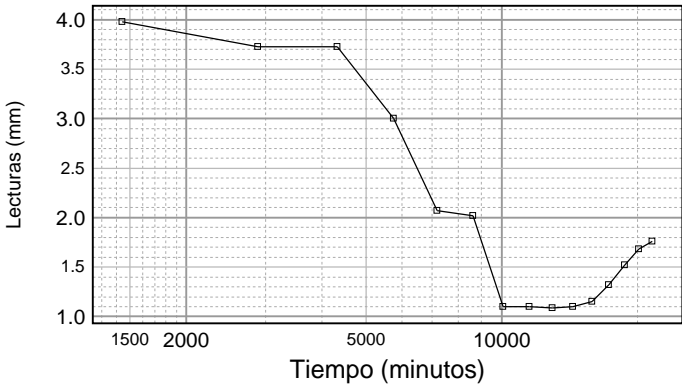
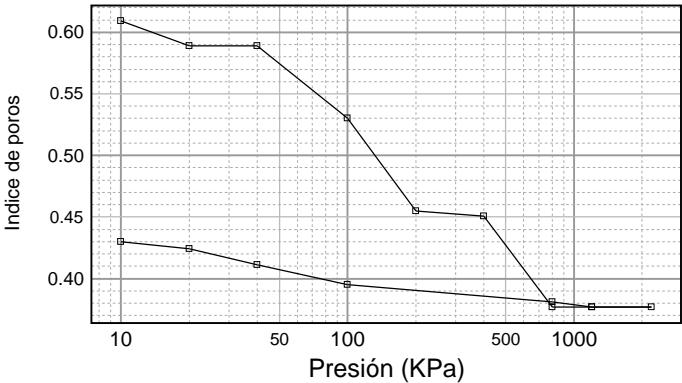
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-6. TP 12,30-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-239

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (2,54), Humedad inicial (23,4%), Humedad final (19,8%), Índice de poros inicial (0,609), Índice de compresión (0,159), Densidad seca (1,58 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/610	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Humedad mediante secado en estufa S/UNE
103300:1993

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO		Obligatorio
MASA RECIPIENTE	M1	56,34
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	M2	186,47
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	M3	164,74
MEDIA	% $W=(M2-M3)/(M3-M1)*100$	20,05

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/611	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Densidad de un suelo. Metodo de la balanza
hidrostática S/UNE 103301:1994

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0010 - Densidad de un suelo. Metodo de la balanza hidrostática S/UNE 103301:1994		
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1,907
DENSIDAD SECA	g/cm³	1,589

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/612, 1470, 872, .2024/240, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 82.2.

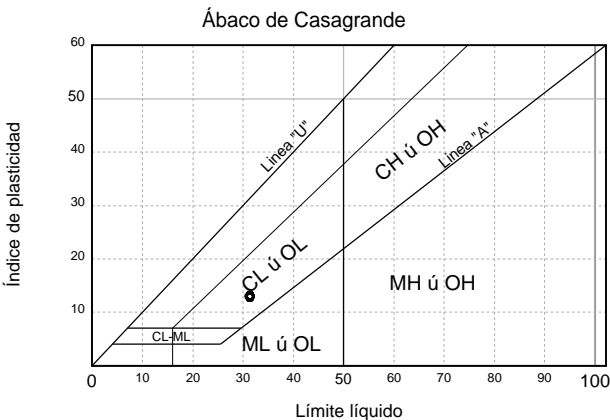
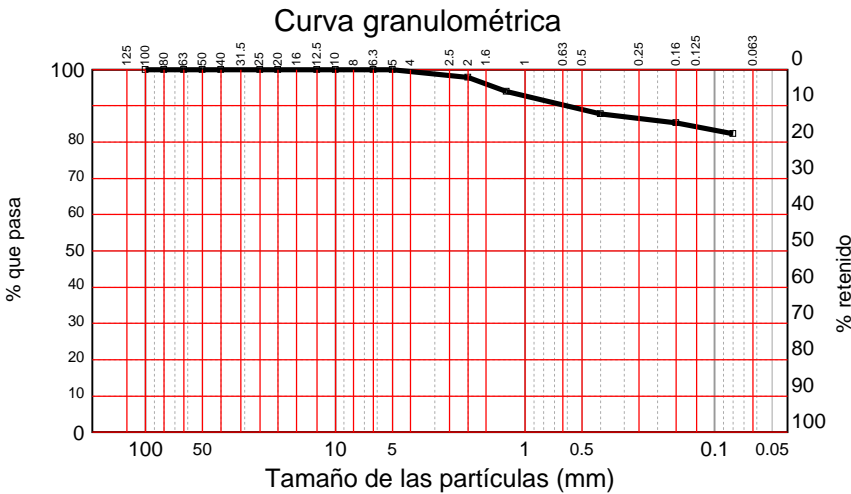


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/612	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Límite líquido	31,25
Límite plástico	18,27
Índice de plasticidad	12,98

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/613	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE
83963:2008

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0205 - Determinación del contenido de Ión sulfato S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	1188,57

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/614	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		3
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleina
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,012
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	98
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	6

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/615	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

0,25 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

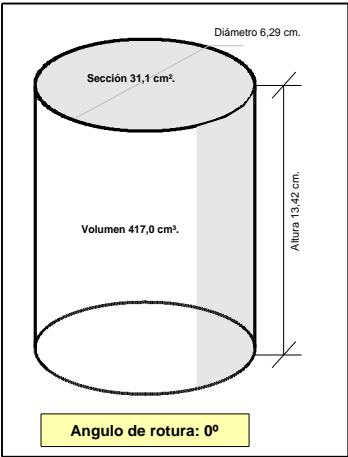
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/616	1470	872	.2024/240	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	13,42
Diámetro	cm	6,29
Sección	cm²	31,1
Volumen	cm³	417,0
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	21,36
Humedad probeta	%	24,84
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	895,00
Resistencia	N/mm²	0,26
Deformación	mm	13,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,05
Densidad Seca	gr/cm³	1,64



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

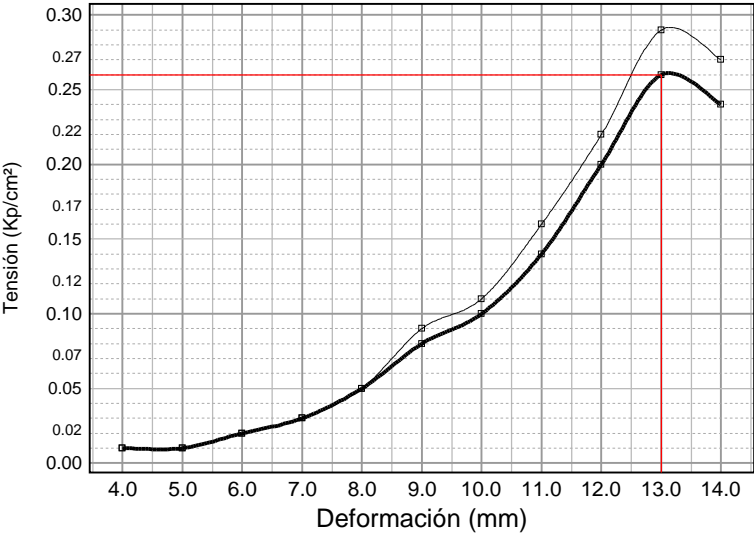
Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/616	1470	872	.2024/240	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/617, 1470, 872, .2024/240, 19/12/2024

Ensayo de consolidación en edómetro S/UNE
103405:1994

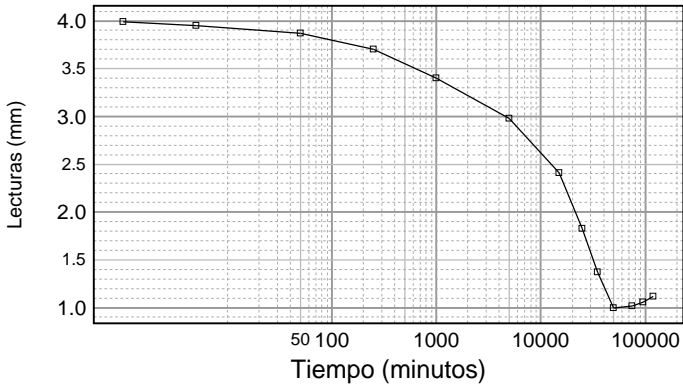
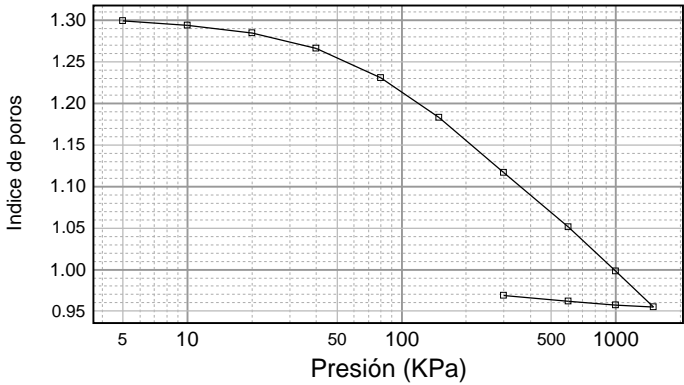
DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE
VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. MI 6,00-6,40 m
Descripción del material: Arcilla crema
Nº Albarán: M24-240

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Peso específico (3,31), Humedad inicial (24,8%), Humedad final (19,1%), Índice de poros inicial (1,299), Índice de compresión (0,325), Densidad seca (1,46 gr/cm³)



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

[Signature of Juan Miguel Gámez Salazar]

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

[Signature of Juan Miguel Gámez Salazar]

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/618, 1470, 872, .2024/241, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTUA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. TP 11,00-11,50 m
Descripción del material: Arcilla gris
Nº Albarán: M24-241

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding 100% passing values.

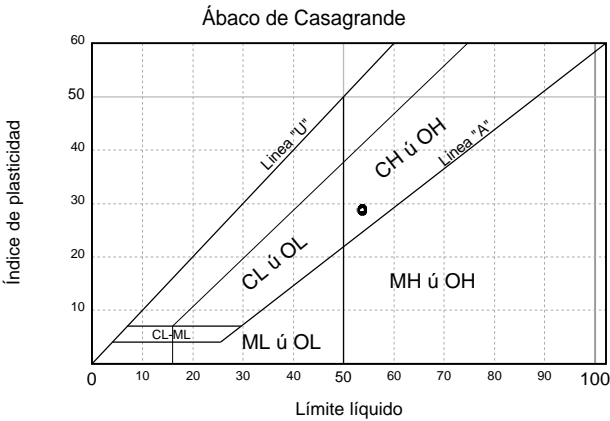
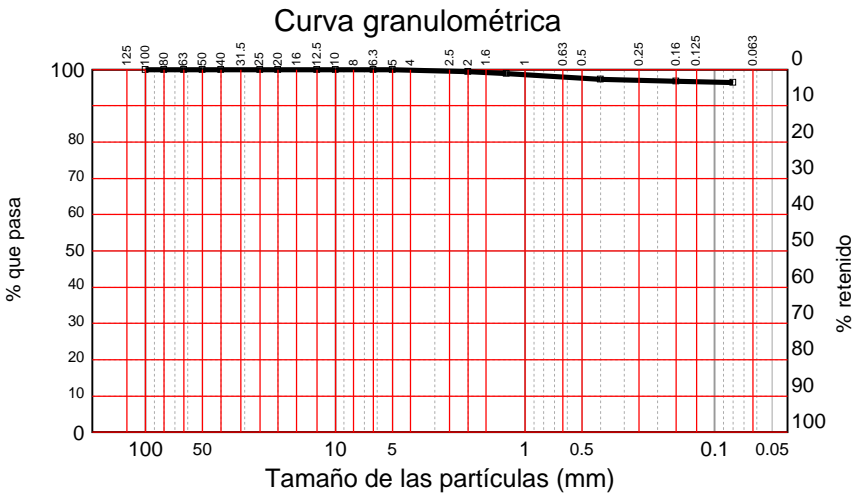


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/618	1470	872	.2024/241	19/12/2024

Límite líquido	53,61
Límite plástico	24,82
Índice de plasticidad	28,79

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Pag. 2/2

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. TP 11,00-11,50 m
Descripción del material: Arcilla gris
Nº Albarán: M24-241

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/619	1470	872	.2024/241	19/12/2024

Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo EG0215 - Baumann Gulli S/UNE 83962:2008 (EHE 2008)		
Pesasustancias Nº		1
Ø Tamiz de preparación UNE 7 050-2	mm	2 mm.
Peso muestra (seca al aire cernida tamiz Ø 0,125mm UNE 7 050-2)	gr	200
Disolución de acetato sódico 1N (CH3COONa)		100
Indicador		Fenolftaleina
Valoración con hidróxido sódico 0,1 N (NaOH)	ml	0,018
factor corrección (cernido tamiz Ø 2 mm UNE 7 050-2)	%	99
ACIDEZ DE BAUMANN-GULLY	ml/kg	9

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/620	1470	872	.2024/241	19/12/2024

Presión máxima de hinchamiento en edómetro
S/UNE 103602:1996

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. TP 11,00-11,50 m
Descripción del material: Arcilla gris
Nº Albarán: M24-241

RESULTADOS DEL ENSAYO

1,78 Kg/cm2

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-1. TP 11,00-11,50 m
Descripción del material: Arcilla gris
Nº Albarán: M24-241

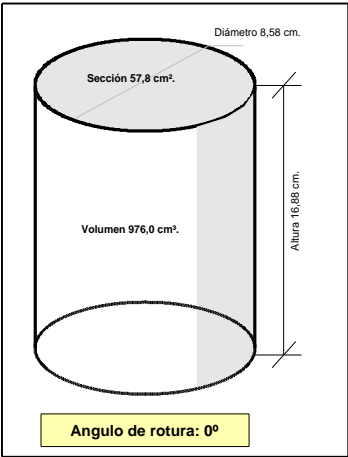
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/621	1470	872	.2024/241	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	16,88
Diámetro	cm	8,58
Sección	cm²	57,8
Volumen	cm³	976,0
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	22,52
Humedad probeta	%	23,97
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1594,00
Resistencia	N/mm²	0,25
Deformación	mm	15,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,96
Densidad Seca	gr/cm³	1,58



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

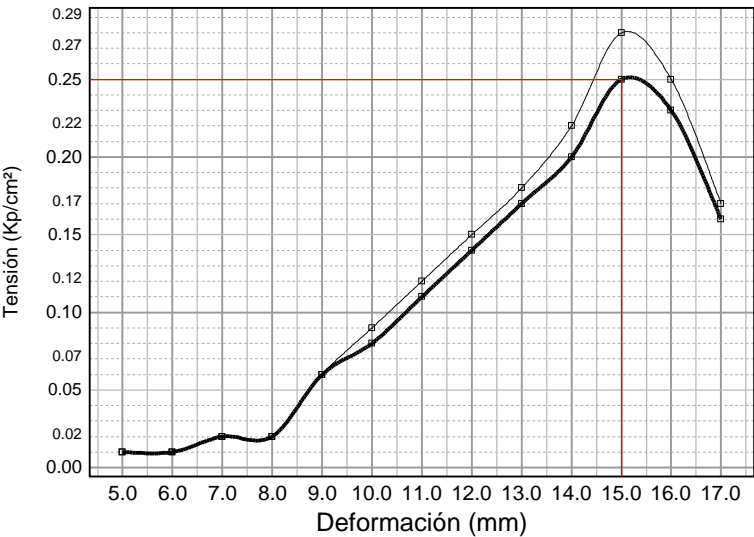
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/621	1470	872	.2024/241	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/622, 1470, 872, .2024/242, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-2. TP 7,50-8,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-242

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 91.3.

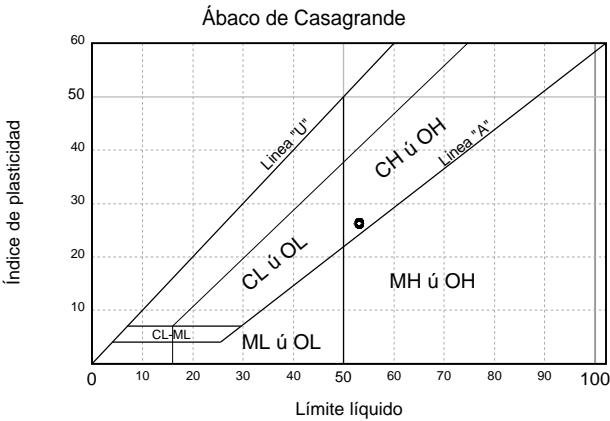
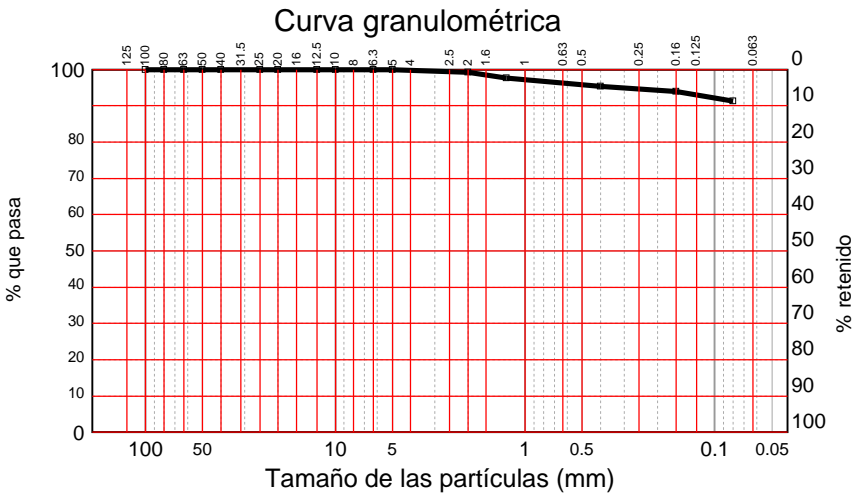


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/622	1470	872	.2024/242	19/12/2024

Límite líquido	53,02
Límite plástico	26,75
Índice de plasticidad	26,27

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-2. TP 7,50-8,00 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-242

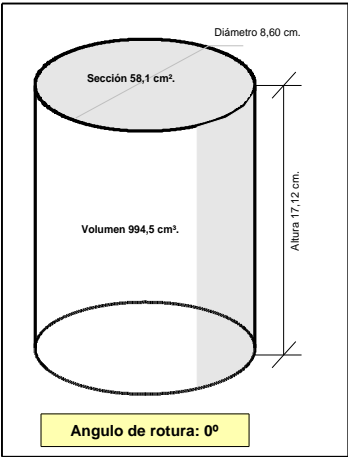
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/623	1470	872	.2024/242	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	17,12
Diámetro	cm	8,60
Sección	cm²	58,1
Volumen	cm³	994,5
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	25,66
Humedad probeta	%	26,61
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1199,00
Resistencia	N/mm²	0,19
Deformación	mm	15,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,93
Densidad Seca	gr/cm³	1,52



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

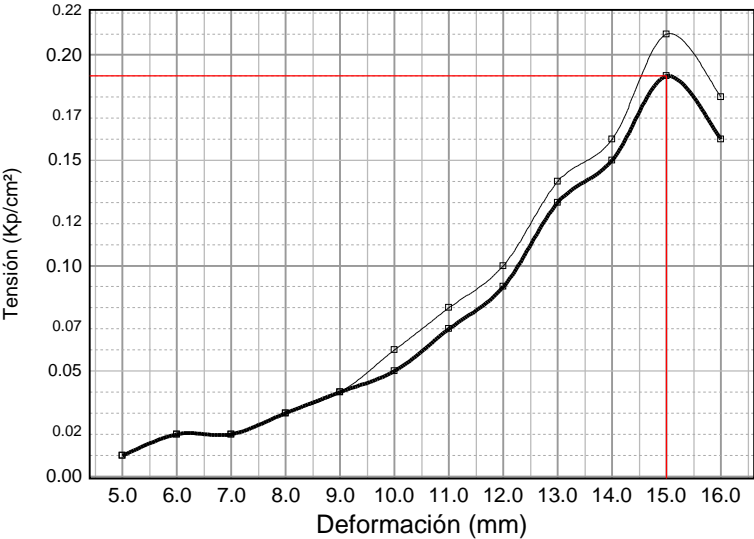
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/623	1470	872	.2024/242	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/624, 1470, 872, .2024/243, 19/12/2024

ACTA DE RESULTADOS

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 12,50-12,80 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-243

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 87.9.

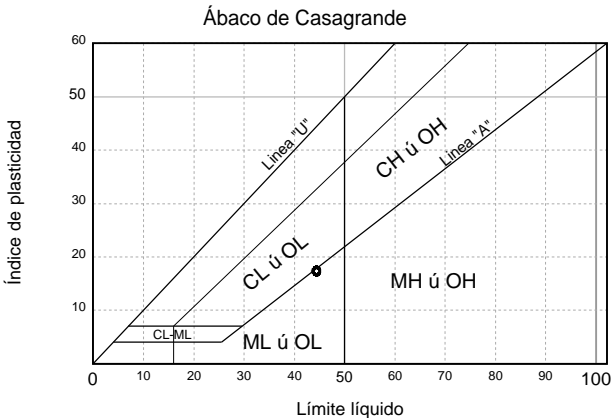
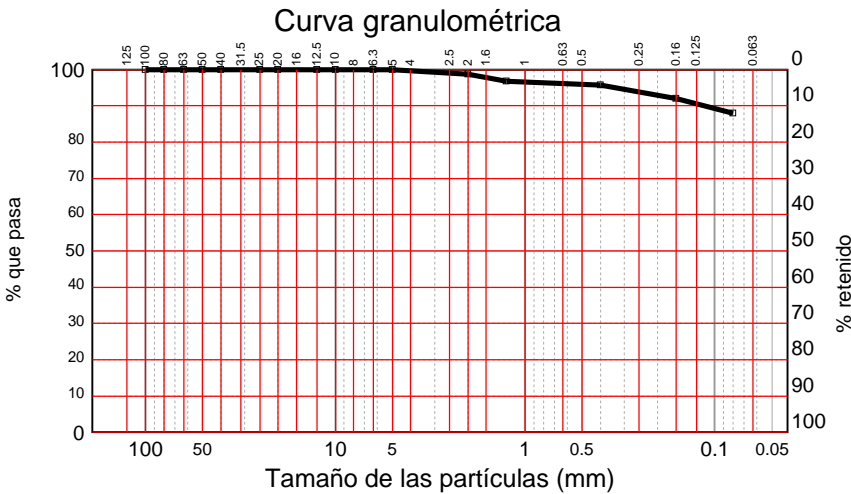


Table with 2 cells: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/624	1470	872	.2024/243	19/12/2024

Límite líquido	44,31
Límite plástico	26,97
Índice de plasticidad	17,34

Clasificación USCS
ML : Limo

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-3. TP 12,50-12,80 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-243

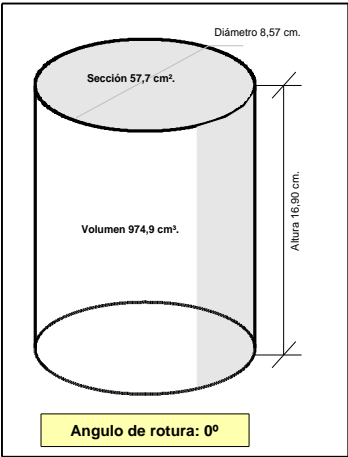
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/625	1470	872	.2024/243	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	16,90
Diámetro	cm	8,57
Sección	cm²	57,7
Volumen	cm³	974,9
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	23,97
Humedad probeta	%	23,05
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	264,00
Resistencia	N/mm²	0,04
Deformación	mm	9,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,04
Densidad Seca	gr/cm³	1,66



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

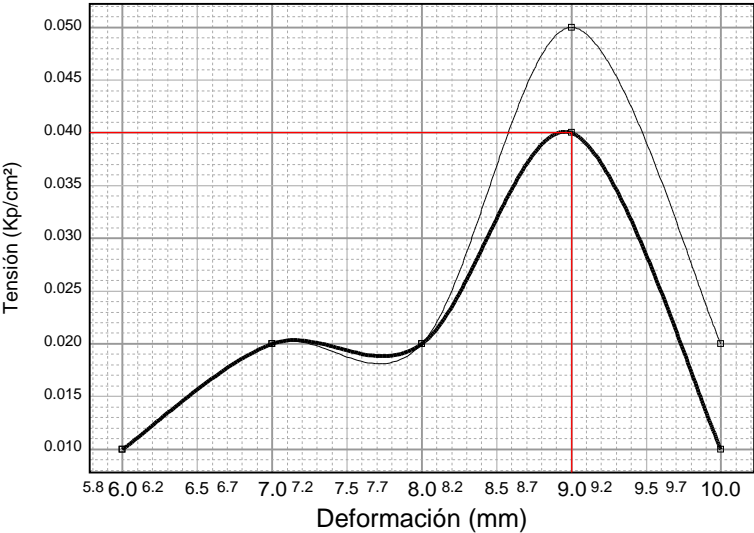
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/625	1470	872	.2024/243	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/626, 1470, 872, .2024/244, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. TP 10,00-10,25 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-244

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

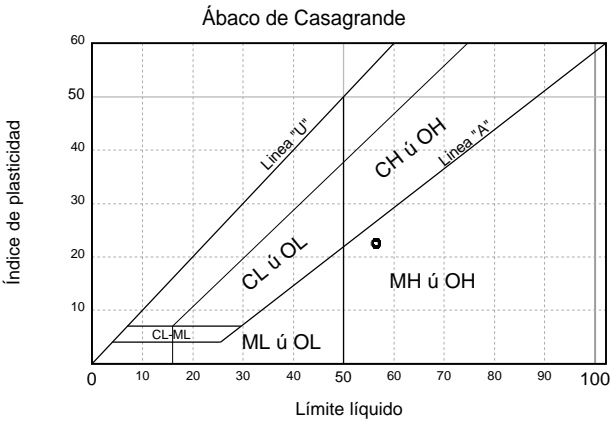
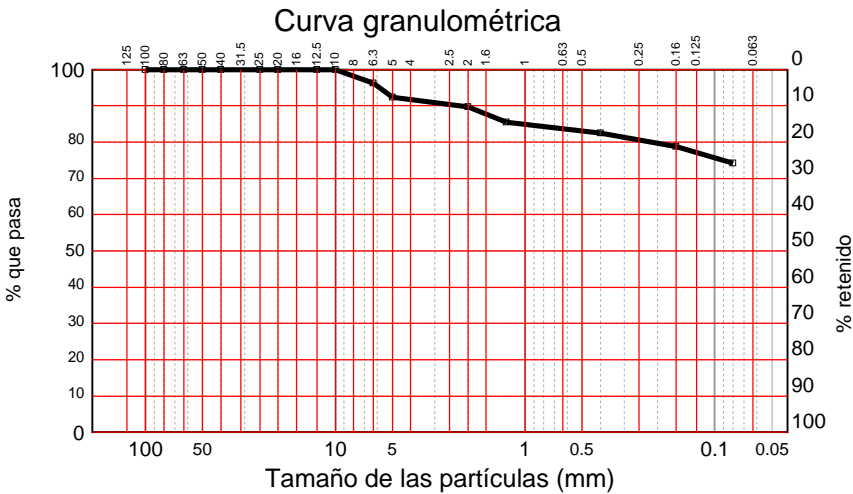


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/626	1470	872	.2024/244	19/12/2024

Límite líquido	56,37
Límite plástico	33,84
Indice de plasticidad	22,53

Clasificación USCS
MH : Limo elástico con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-4. TP 10,00-10,25 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-244

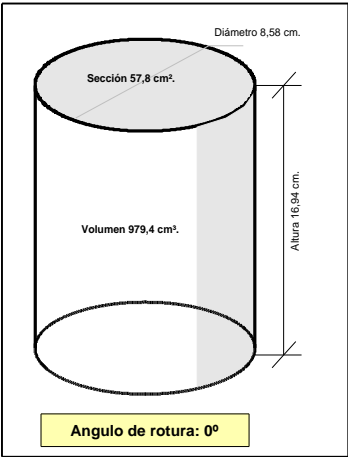
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/627	1470	872	.2024/244	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	16,94
Diámetro	cm	8,58
Sección	cm²	57,8
Volumen	cm³	979,4
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	21,17
Humedad probeta	%	22,07
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	2489,00
Resistencia	N/mm²	0,39
Deformación	mm	16,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,08
Densidad Seca	gr/cm³	1,70



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

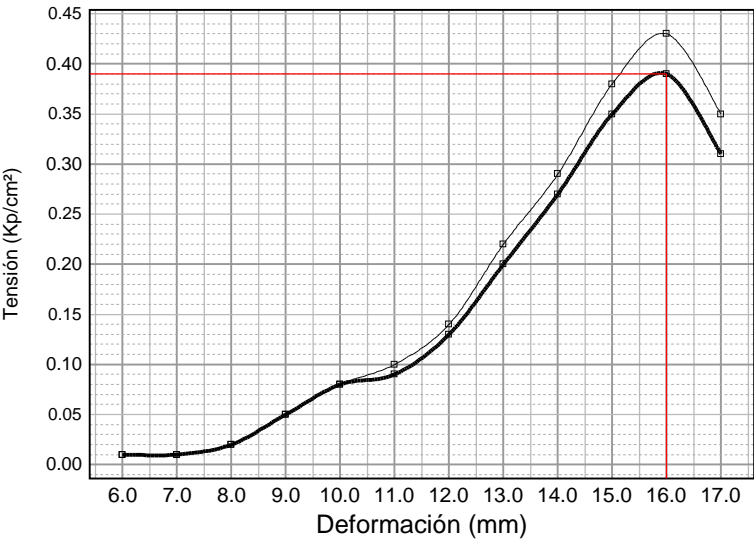
Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL.	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
--------------------	---	---------------------

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/627	1470	872	.2024/244	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/628, 1470, 872, .2024/245, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. TP 10,00-10,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-245

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 74.7.

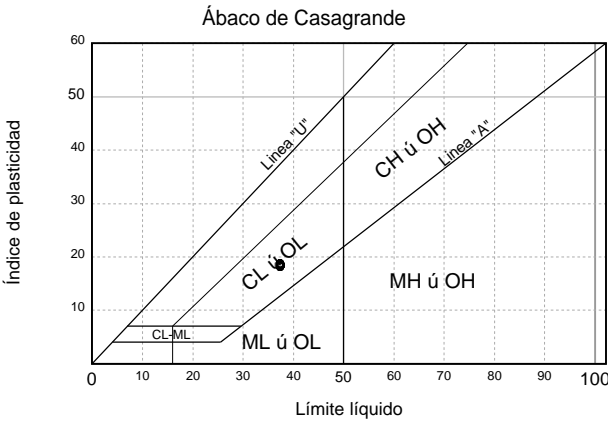
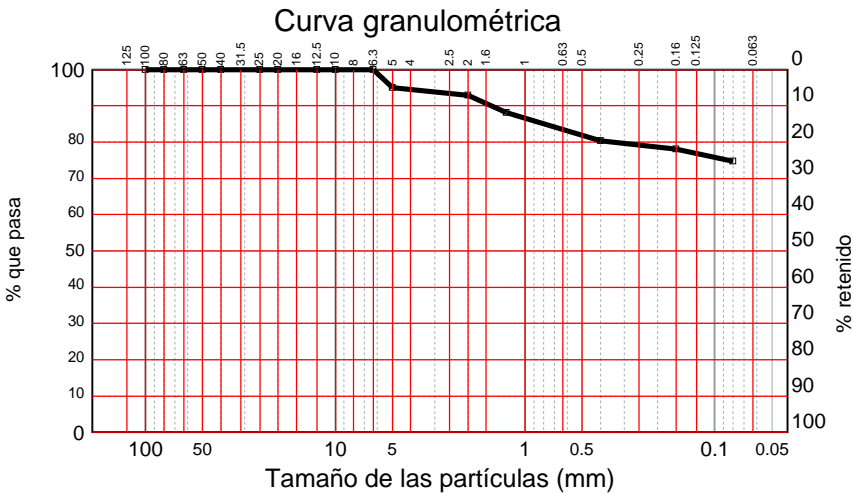


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/628	1470	872	.2024/245	19/12/2024

Límite líquido	37,25
Límite plástico	18,79
Índice de plasticidad	18,46

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-5. TP 10,00-10,50 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-245

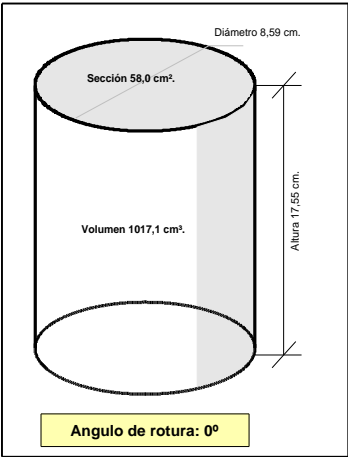
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/629	1470	872	.2024/245	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	17,55
Diámetro	cm	8,59
Sección	cm²	58,0
Volumen	cm³	1017,1
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	21,15
Humedad probeta	%	20,75
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	2384,00
Resistencia	N/mm²	0,37
Deformación	mm	18,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,00
Densidad Seca	gr/cm³	1,66



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

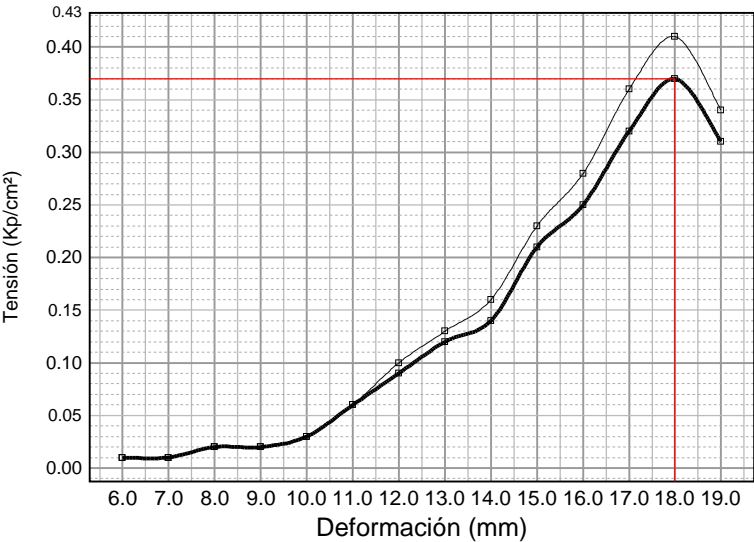
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/629	1470	872	.2024/245	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/630, 1470, 872, .2024/246, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-7. SPT 3,00-3,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-246

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

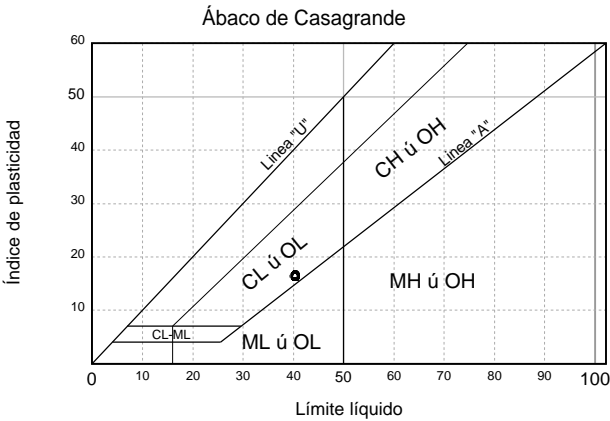
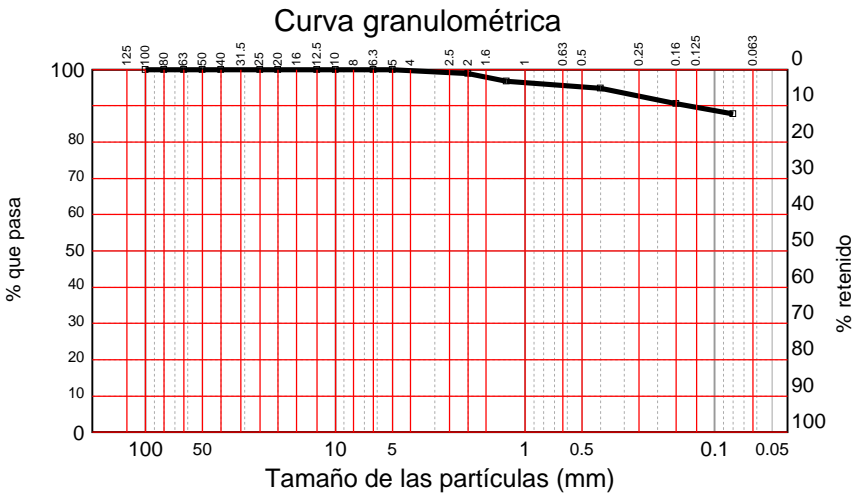


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/630	1470	872	.2024/246	19/12/2024

Límite líquido	40,26
Límite plástico	23,83
Índice de plasticidad	16,43

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/631, 1470, 872, .2024/247, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-7. TP 7,00-7,40 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-247

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100 (100), 80 (100), 63 (100), 50 (100), 40 (100), 25 (100), 20 (100), 12,5 (100), 10 (100), 6,3 (100), 5 (100), 2 (98), 1,25 (95), 0,4 (95), 0,16 (93), 0,08 (92,4)

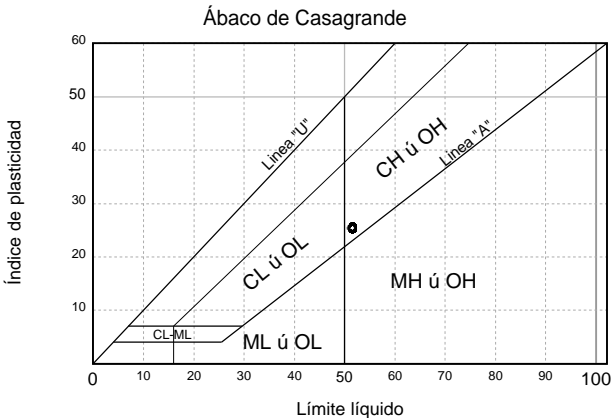
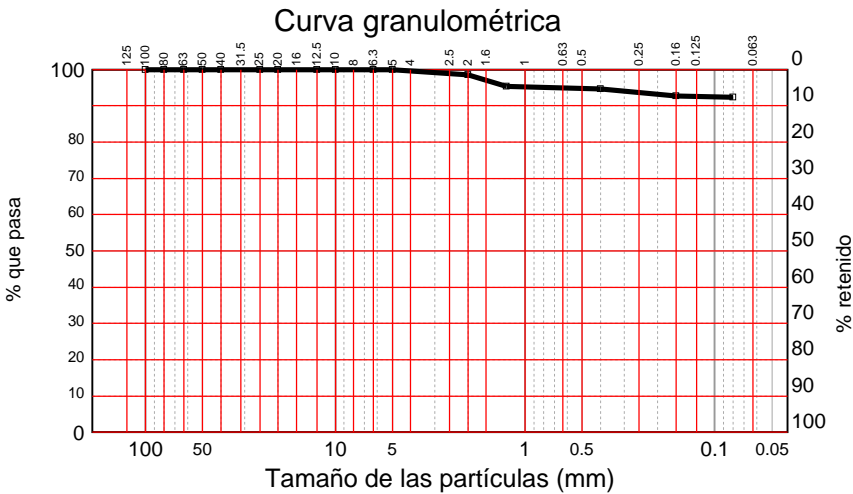


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado. Row 1: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/631	1470	872	.2024/247	19/12/2024

Límite líquido	51,47
Límite plástico	26,06
Índice de plasticidad	25,41

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-7. TP 7,00-7,40 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-247

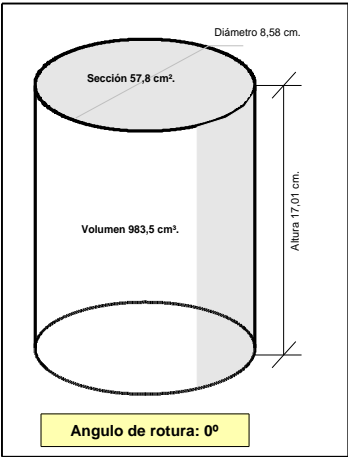
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/632	1470	872	.2024/247	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	17,01
Diámetro	cm	8,58
Sección	cm²	57,8
Volumen	cm³	983,5
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	23,68
Humedad probeta	%	20,87
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1926,00
Resistencia	N/mm²	0,30
Deformación	mm	18,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,10
Densidad Seca	gr/cm³	1,74



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

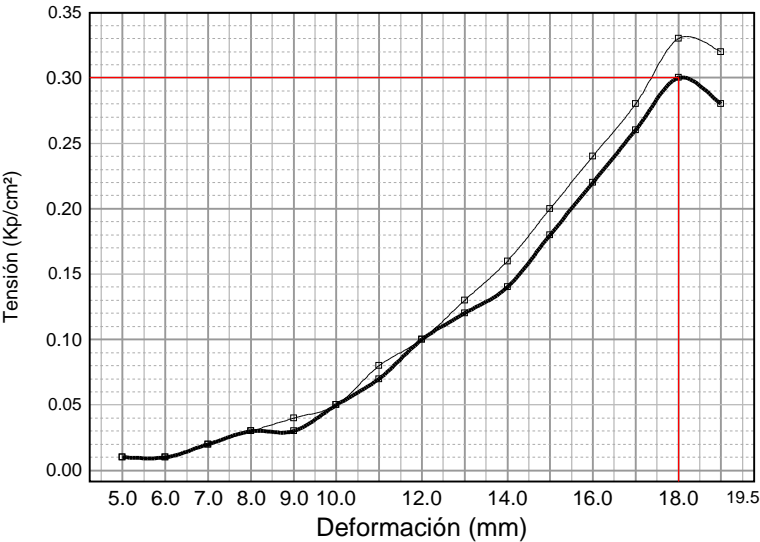
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/632	1470	872	.2024/247	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/633, 1470, 872, .2024/248, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-8. TP 4,00-4,30 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-248

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding 100% passing values.

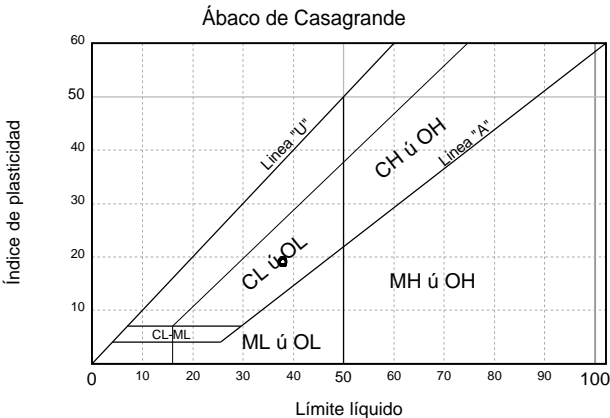
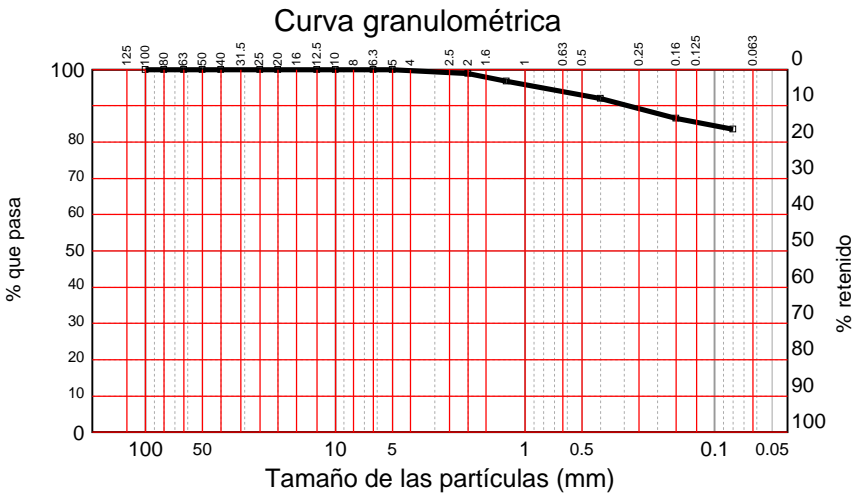


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/633	1470	872	.2024/248	19/12/2024

Límite líquido	37,81
Límite plástico	18,74
Indice de plasticidad	19,07

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-8. TP 4,00-4,30 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-248

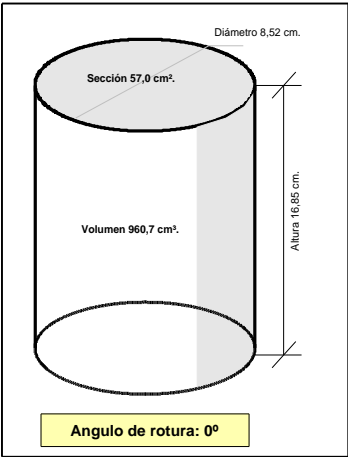
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/634	1470	872	.2024/248	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	16,85
Diámetro	cm	8,52
Sección	cm²	57,0
Volumen	cm³	960,7
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	21,42
Humedad probeta	%	22,67
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1026,00
Resistencia	N/mm²	0,16
Deformación	mm	15,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,99
Densidad Seca	gr/cm³	1,63



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

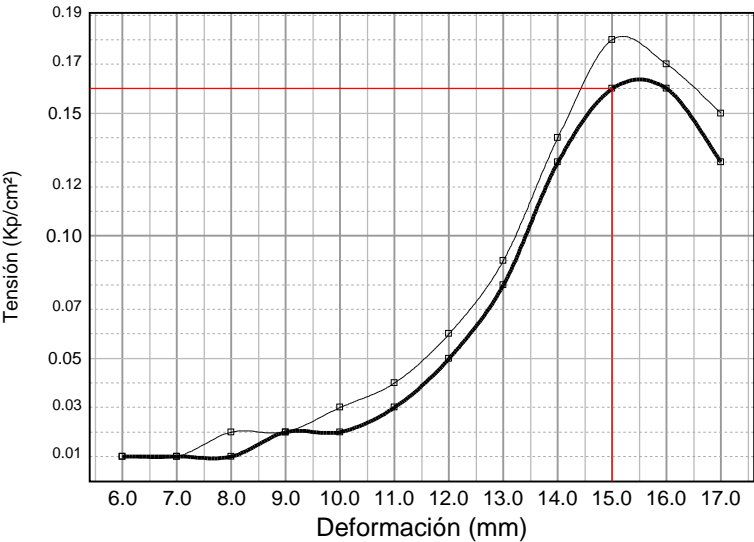
Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/634	1470	872	.2024/248	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/635, 1470, 872, .2024/249, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-9. TP 10,00-10,30 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-249

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 97.1.

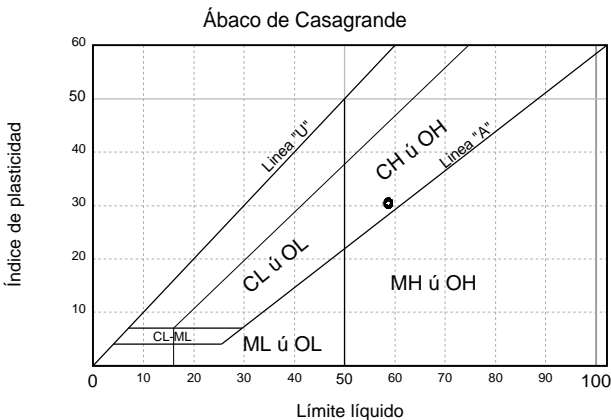
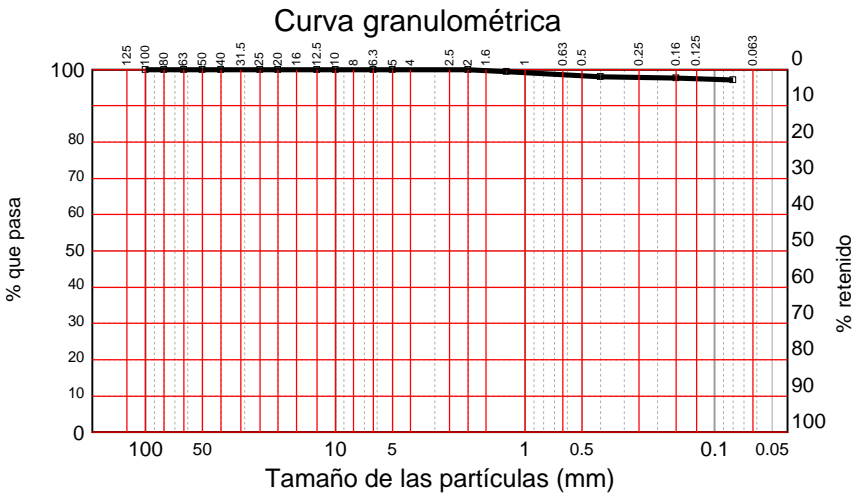


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado.

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar.

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar.

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/635	1470	872	.2024/249	19/12/2024

Límite líquido	58,60
Límite plástico	28,17
Índice de plasticidad	30,43

Clasificación USCS
CH : Arcilla grasa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-9. TP 10,00-10,30 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-249

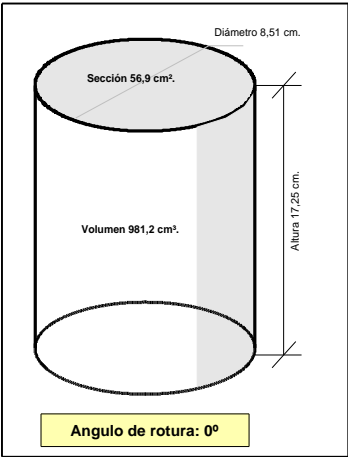
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/636	1470	872	.2024/249	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	17,25
Diámetro	cm	8,51
Sección	cm²	56,9
Volumen	cm³	981,2
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	24,65
Humedad probeta	%	23,65
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1456,00
Resistencia	N/mm²	0,23
Deformación	mm	16,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,00
Densidad Seca	gr/cm³	1,62



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

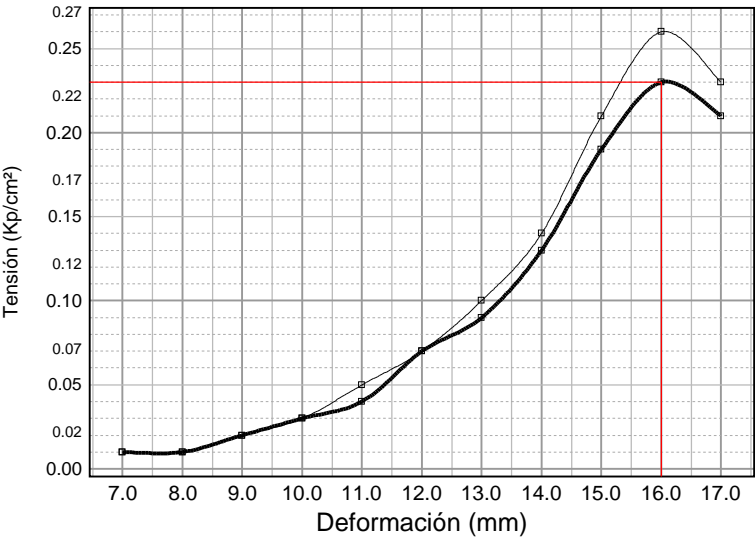
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/636	1470	872	.2024/249	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/637, 1470, 872, .2024/250, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-10. SPT 6,00-6,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-250

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows show sieve sizes from 100 to 0.08 mm and corresponding passing percentages from 100 to 82.3.

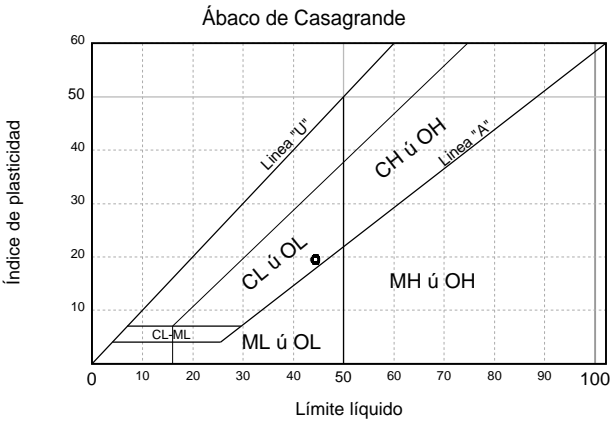
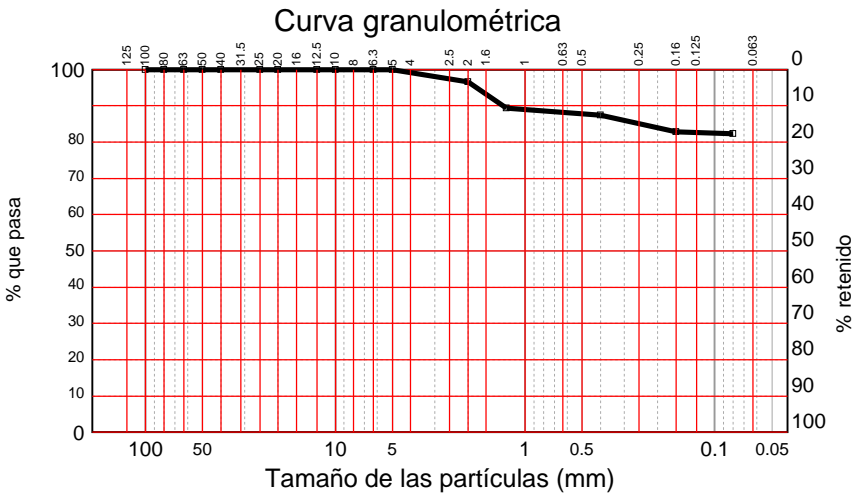


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/637	1470	872	.2024/250	19/12/2024

Límite líquido	44,34
Límite plástico	24,87
Índice de plasticidad	19,47

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra con arena

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Table with 5 columns: CODIGO ACTA, CODIGO OBRA, EXPEDIENTE, MUESTRA, FECHA DE ACTA. Row 1: 2024/638, 1470, 872, .2024/251, 19/12/2024

Granulometría por tamizado. Preparación de muestra S/UNE 103101:1995 y UNE 103-100/95

DESTINATARIO

AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Edif Palmera Real, mod 126-129
41089-Dos Hermanas
Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408,
PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-10. MI 12,00-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-251

RESULTADOS DEL ENSAYO

Table with 2 columns: Tamiz (mm), Pasa (%). Rows: 100, 80, 63, 50, 40, 25, 20, 12,5, 10, 6,3, 5, 2, 1,25, 0,4, 0,16, 0,08

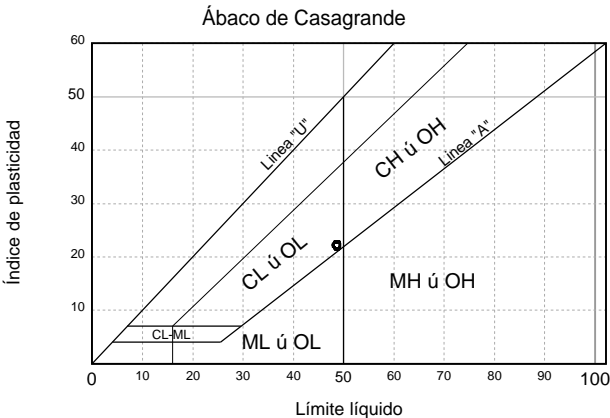
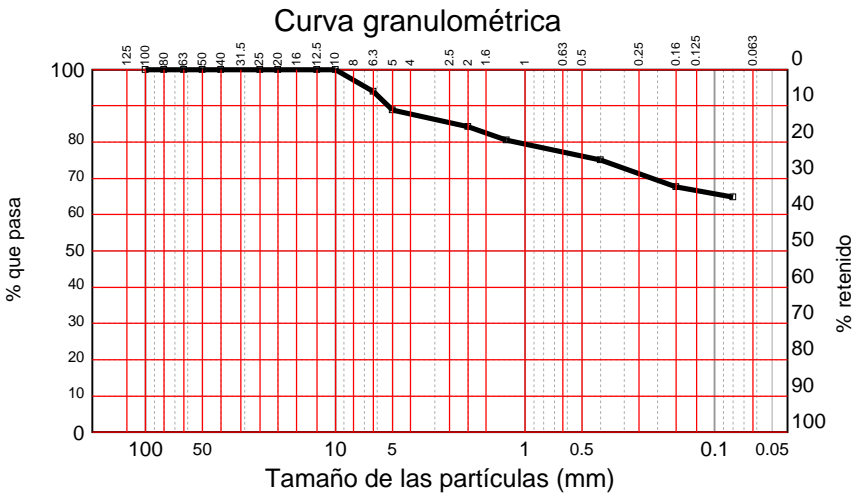


Table with 2 columns: Método de análisis, Lavado y tamizado

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Handwritten signature of Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/638	1470	872	.2024/251	19/12/2024

Límite líquido	48,56
Límite plástico	26,37
Índice de plasticidad	22,19

Clasificación USCS
CL : Arcilla magra arenosa

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,



Juan Miguel Gámez Salazar



Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO
COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA
Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.
Procedencia: Sondeo S-10. MI 12,00-12,60 m
Descripción del material: Arcilla versicolor
Nº Albarán: M24-251

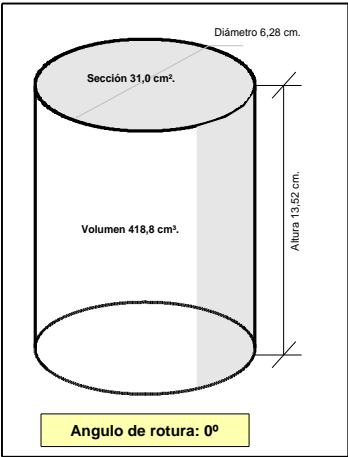
CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/639	1470	872	.2024/251	19/12/2024

Compresión simple en suelos S/UNE 103400:1993

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

RESULTADOS DEL ENSAYO

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	13,52
Diámetro	cm	6,28
Sección	cm²	31,0
Volumen	cm³	418,8
HUMEDAD		
Humedad zona de rotura	%	20,37
Humedad probeta	%	19,45
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	963,00
Resistencia	N/mm²	0,28
Deformación	mm	14,00
DENSIDAD		
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,07
Densidad Seca	gr/cm³	1,73



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

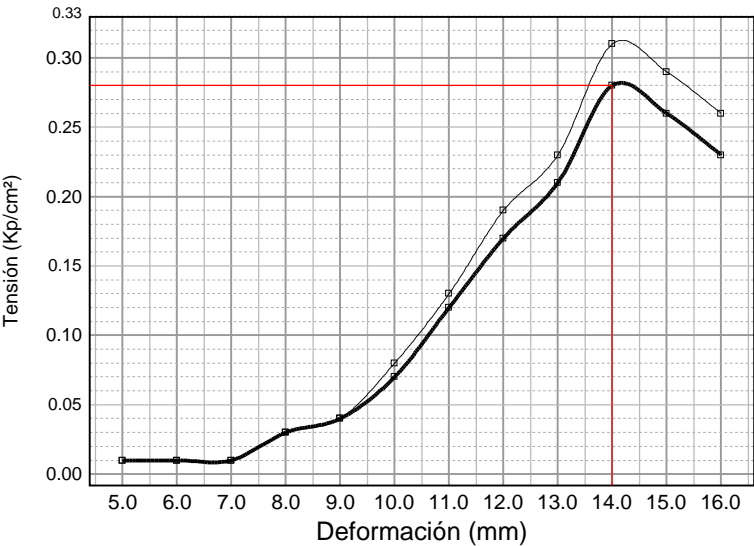
Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

c/ La Gitanilla, nº17, nave 12
Pol Ind Santa Cruz. 29196. Málaga

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/639	1470	872	.2024/251	19/12/2024



TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR,

Juan Miguel Gámez Salazar

Juan Miguel Gámez Salazar

ENS. ACREDITADO	Ensayos de laboratorio de Geotecnia	LCCIngeniería SL AND-L-160	
-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/640	1470	872	.2024/252	19/12/2024

Agresividad del agua S/EHE

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Procedencia: Sondeo S-10. Agua freática 3,30 m Descripción del material: Agua freática Nº Albarán: M24-252

RESULTADOS DEL ENSAYO

Agresividad del agua según EHE			
pH			6,92
CO2	mg/l		NC
Ión Sulfato	mg/l		675,2
Residuo Seco	mg/l		948,3
Amonio	mg/l		4,26
Magnesio	mg/l		NC

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.	
-------------------	---	---------------------	--

ACTA DE RESULTADOS

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2024/641	1470	872	.2024/253	19/12/2024

Agresividad del agua S/EHE

DESTINATARIO
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Edif Palmera Real, mod 126-129 41089-Dos Hermanas Sevilla

Obra: INFORME GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO PARA NUEVA CELDA DE VERTIDO COMPLEJO AMBIENTAL DE MIRAMUNDO-LOS HARDALES. CTRA A-408, PUERTO REAL-PATERNA DE RIBERA Peticionario: AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L. Procedencia: Sondeo S-5. Agua freática 1,51 m Descripción del material: Agua freática Nº Albarán: M24-253
--

RESULTADOS DEL ENSAYO

Agresividad del agua según EHE		
pH		7,03
CO2	mg/l	NC
Ión Sulfato	mg/l	321,8
Residuo Seco	mg/l	1167,8
Amonio	mg/l	6,32
Magnesio	mg/l	NC

TÉCNICO RESPONSABLE DE ENSAYO

Juan Miguel Gámez Salazar

Copias enviadas a:
AZCATEC TECNOLOGÍA E INGENIERÍA, S.L.

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Juan Miguel Gámez Salazar

LCCINGENIERIA, SL	Ensayos de laboratorio de Geotecnia Registro de Laboratorios de Ensayos de la Obra Pública de Andalucía. AND L-160	LCCINGENIERIA, S.L.
-------------------	---	---------------------

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015246/1
Obra: ENSAYOS VARIOS
Peticionario: LABORATORIO Y CONSULTORIA DE CALIDA
Dirección: C/ PALMA DEL RIO, Nº 30 - 1 - 1º C 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: 2034147C1

CÓDIGO DE MUESTRA: 1201/017/2024/016058(1801109)

FECHA TOMA: 24/10/2024-15:24

MATERIAL

TIPO:	SUELO	MODALIDAD DE MUESTREO:	MP - MUESTREO POR PETICIONARIO
DESCRIPCIÓN:	Ref. 027364	MUESTREO POR:	ÁNGELA MARÍA MARTIN PIÑATEL
PROCEDENCIA:	COTA 12,00 A 12,60 FECHA 25/09/24	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	PETICIONARIO	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	GOLPEO 11, 20 ,30, 45		

TRABAJO REALIZADOS

- De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Clasificación e índice de grupo (suelos)	ASTM D2487-17e1
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	UNE 103201:2019; UNE 103202:2019
Análisis granulométrico (suelos)	UNE 103101:1995
Determinación de la permeabilidad de suelos arcillosos y arenosos con presión en cola (suelos)	UNE-EN ISO 17892-11:2020
Límites de Atterberg (suelos)	UNE 103103:1994; UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

GR, límites, sulfatos, triaxial

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

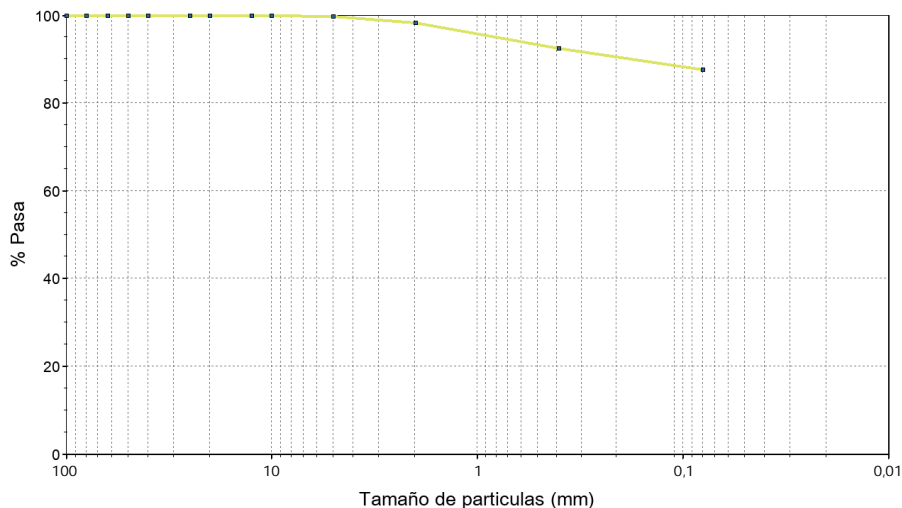
La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015246/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016058(1801109)
Procedencia: COTA 12,00 A 12,60 FECHA 25/09/24

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
5	99,8
2	98,3
0,4	92,5
0,080	87,7

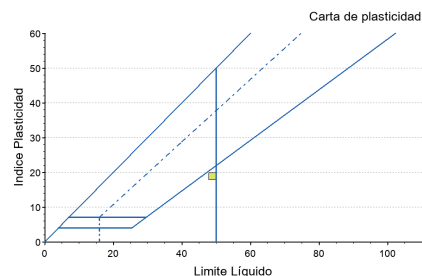


LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 48,8 LÍMITE PLÁSTICO: 30,0 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 18,9

CLASIFICACIÓN

Clasificación ASTM D 2487 (U.S.C.S.) - Símbolo y nombre de grupo: **ML - Limo de Baja Plasticidad**
Clasificación AASHTO M-145 Símbolo de grupo (IG): **A-7-6 (19)**



ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO ₃):	0,37	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% CaCO ₃):	-		

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015246/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016058(1801109)
Procedencia: COTA 12,00 A 12,60 FECHA 25/09/24

PERMEABILIDAD CON PRESIÓN EN COLA

DIMENSIONES DE LA PROBETA

DIÁMETRO (cm):	3,70
ALTURA (mm):	7,8
ÁREA (cm²):	10,74
VOLUMEN (cm³):	83,77

PARÁMETROS DEL ENSAYO y RESULTADOS

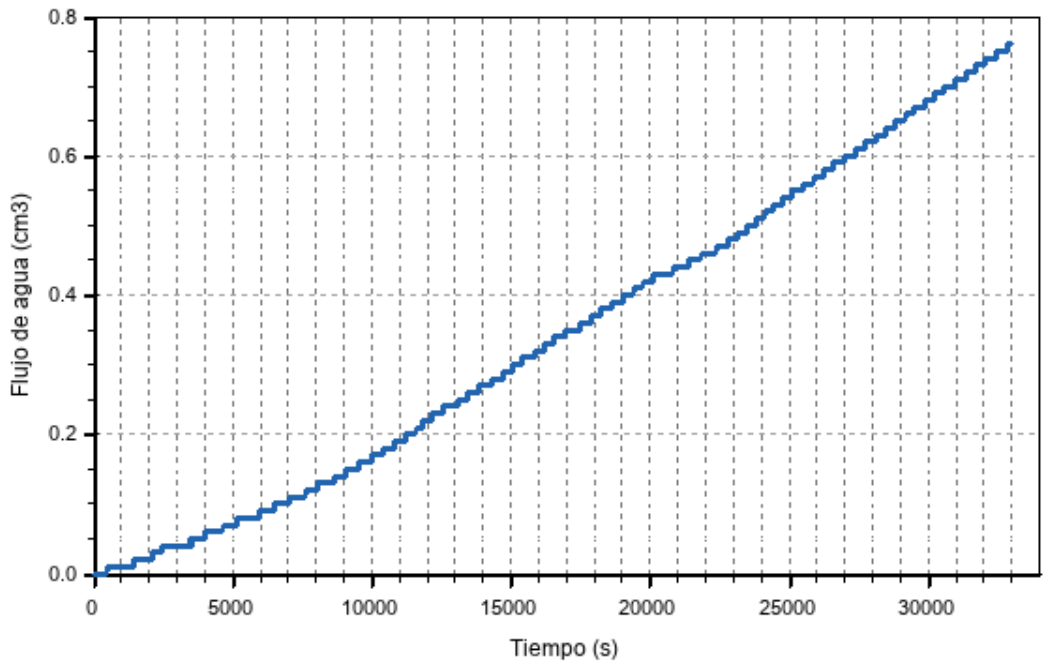
GRADIENTE HIDRÁULICO Δh (cm H2O):	2.009
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (kg/cm²):	6,5
PRESIÓN DE COLA (kgf/cm²):	6,1
INTERVALO DE TIEMPO CONSIDERADO (min):	274,7
VOLUMEN DE AGUA (cm³):	0,43
GRADIENTE HIDÁULICO	258

PARÁMETROS FÍSICOS DE LA PROBETA

HUMEDAD INICIAL (%):	27,8
HUMEDAD FINAL (%):	31,6
DENSIDAD SECA (Mg/m³):	1,54
DENSIDAD HÚMEDA INICIAL (Mg/m³):	1,96

TEMPERATURA (°C):	21
TIPO DE MUESTRA:	Inalterada
ORIGEN DEL AGUA UTILIZADA:	Agua de la red

PERMEABILIDAD VERTICAL (cm/s):	9,4E-09
PERMEABILIDAD VERTICAL (m/s):	9,4E-11



Fdo. JOSE SERRANO CORDOBA
Director Técnico de Laboratorio
Ldo. en Geología

Madrid a 25/11/2024

Fdo. LIDIA FOLGADO FERNANDEZ
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Geología

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015245/1
Obra: ENSAYOS VARIOS
Peticionario: LABORATORIO Y CONSULTORIA DE CALIDA
Dirección: C/ PALMA DEL RIO, Nº 30 - 1 - 1º C 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: 2034147C1

CÓDIGO DE MUESTRA: 1201/017/2024/016059(1801110)

FECHA TOMA: 24/10/2024-15:24

MATERIAL

TIPO:	SUELO	MODALIDAD DE MUESTREO:	MP - MUESTREO POR PETICIONARIO
DESCRIPCIÓN:	Ref. 027365	MUESTREO POR:	ÁNGELA MARÍA MARTIN PIÑATEL
PROCEDENCIA:	COTA 3,00 A 3,60 FECHA 20/09/24	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	PETICIONARIO	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	GOLPEO 12, 11, 16, 20		

TRABAJO REALIZADOS

- De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Clasificación e índice de grupo (suelos)	ASTM D2487-17e1
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	UNE 103201:2019; UNE 103202:2019
Análisis granulométrico (suelos)	UNE 103101:1995
Determinación de la permeabilidad de suelos arcillosos y arenosos con presión en cola (suelos)	UNE-EN ISO 17892-11:2020
Límites de Atterberg (suelos)	UNE 103103:1994; UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

GR, límites, sulfatos, triaxial

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

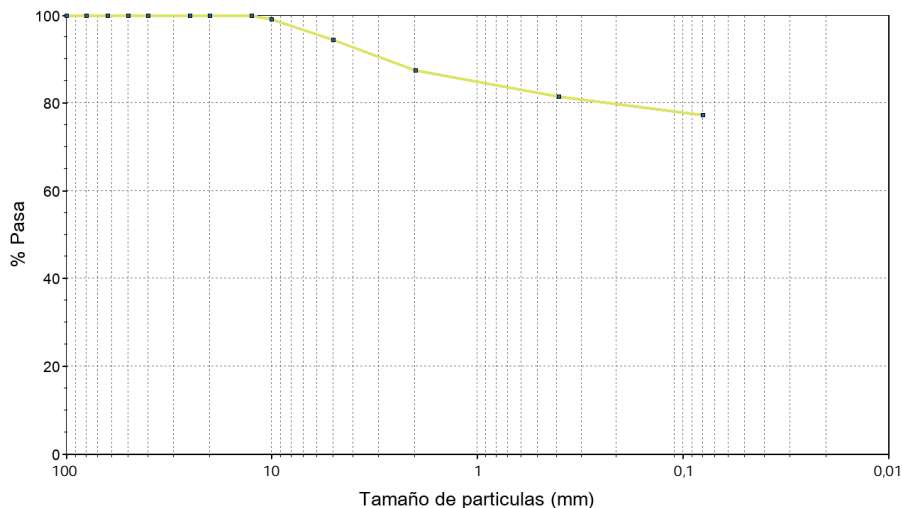
La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015245/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016059(1801110)
Procedencia: COTA 3,00 A 3,60 FECHA 20/09/24

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	99,1
5	94,4
2	87,5
0,4	81,5
0,080	77,2

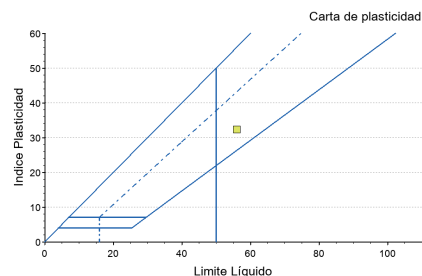


LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 55,9 LÍMITE PLÁSTICO: 23,5 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 32,4

CLASIFICACIÓN

Clasificación ASTM D 2487 (U.S.C.S.) - Símbolo y nombre de grupo: CH - Arcilla de Alta Plasticidad
Clasificación AASHTO M-145 Símbolo de grupo (IG): A-7-6 (20)



ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO ₃):	0,13	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% CaCO ₃):	-		

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015245/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016059(1801110)
Procedencia: COTA 3,00 A 3,60 FECHA 20/09/24

ACTA

PERMEABILIDAD CON PRESIÓN EN COLA

DIMENSIONES DE LA PROBETA

DIÁMETRO (cm):	3,40
ALTURA (mm):	7,4
ÁREA (cm²):	9,08
VOLUMEN (cm³):	67,19

PARÁMETROS DEL ENSAYO y RESULTADOS

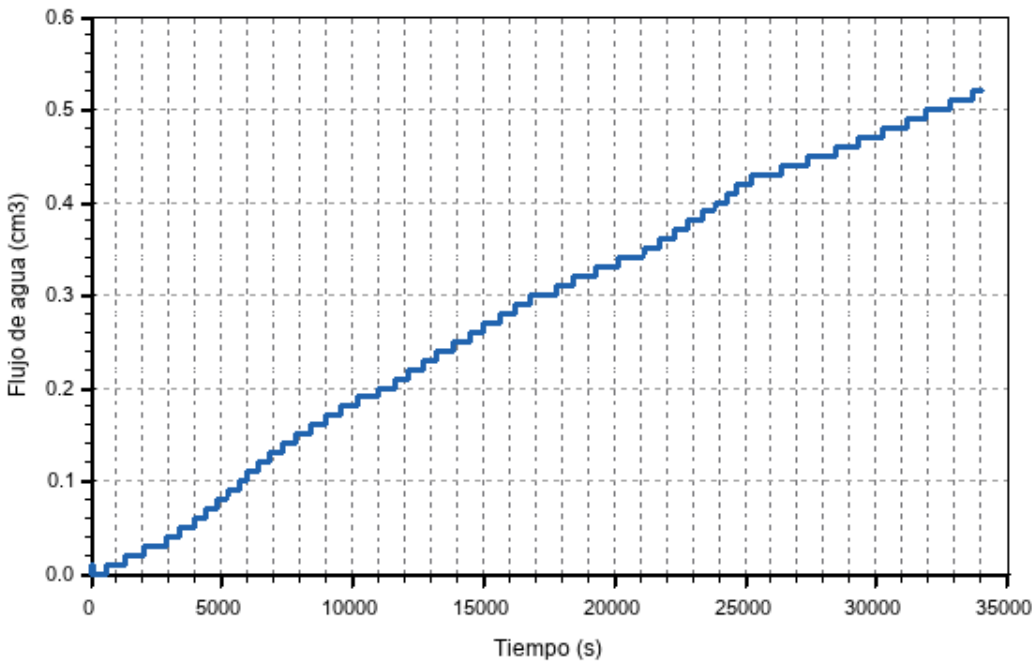
GRADIENTE HIDRÁULICO Δh (cm H2O):	2.009
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (kg/cm²):	6,5
PRESIÓN DE COLA (kgf/cm²):	6,1
INTERVALO DE TIEMPO CONSIDERADO (min):	283,6
VOLUMEN DE AGUA (cm³):	0,22
GRADIENTE HIDÁULICO	271

PARÁMETROS FÍSICOS DE LA PROBETA

HUMEDAD INICIAL (%):	25,9
HUMEDAD FINAL (%):	26,6
DENSIDAD SECA (Mg/m³):	1,65
DENSIDAD HÚMEDA INICIAL (Mg/m³):	2,08

TEMPERATURA (°C):	21
TIPO DE MUESTRA:	Inalterada
ORIGEN DEL AGUA UTILIZADA:	Agua de la red

PERMEABILIDAD VERTICAL (cm/s):	5,2E-09
PERMEABILIDAD VERTICAL (m/s):	5,2E-11



Fdo. JOSE SERRANO CORDOBA
Director Técnico de Laboratorio
Ldo. en Geología

Madrid a 25/11/2024

Fdo. LIDIA FOLGADO FERNANDEZ
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Geología

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015247/1
Obra: ENSAYOS VARIOS
Peticionario: LABORATORIO Y CONSULTORIA DE CALIDA
Dirección: C/ PALMA DEL RIO, Nº 30 - 1 - 1º C 29004 MALAGA
Contratista:
Dirección técnica:

ENSAYO DE IDONEIDAD DE SUELOS

ALBARÁN: 2034147C1

CÓDIGO DE MUESTRA: 1201/017/2024/016060(1801111)

FECHA TOMA: 24/10/2024-15:24

MATERIAL

TIPO:	SUELO	MODALIDAD DE MUESTREO:	MP - MUESTREO POR PETICIONARIO
DESCRIPCIÓN:	Ref. 027366	MUESTREO POR:	ÁNGELA MARÍA MARTIN PIÑATEL
PROCEDENCIA:	COTA 6,00 A 6,60 FECHA 19/09/24	LOTE LABORATORIO:	
LUGAR DE TOMA:	PETICIONARIO	LOTE CLIENTE:	
UBICACIÓN:	GOLPEO 9, 18, 23, 36		

TRABAJO REALIZADOS - De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos.

Clasificación e índice de grupo (suelos)	ASTM D2487-17e1
Determinación del contenido de sulfatos solubles (cuantitativo) (suelos)	UNE 103201:2019; UNE 103202:2019
Análisis granulométrico (suelos)	UNE 103101:1995
Determinación de la permeabilidad de suelos arcillosos y arenosos con presión en cola (suelos)	UNE-EN ISO 17892-11:2020
Límites de Atterberg (suelos)	UNE 103103:1994; UNE 103104:1993

OBSERVACIONES:

GR, límites, sulfatos, triaxial

RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.

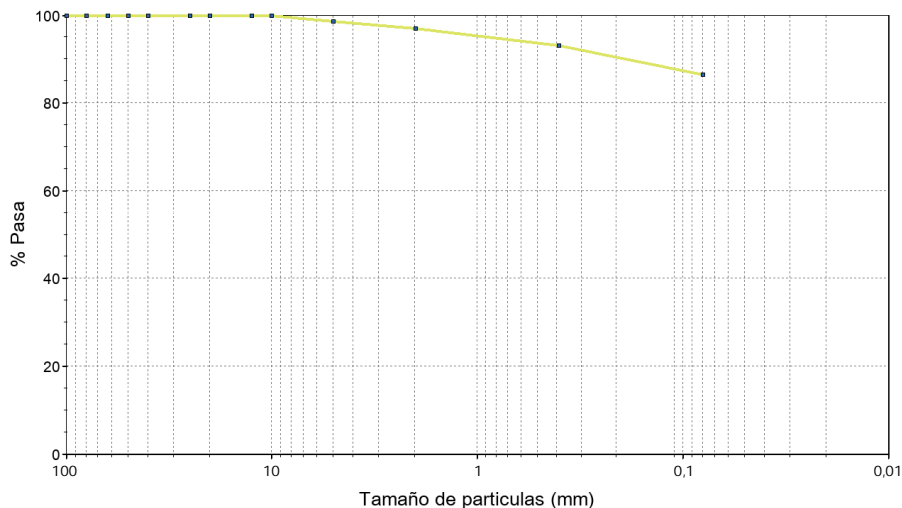
La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015247/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016060(1801111)
Procedencia: COTA 6,00 A 6,60 FECHA 19/09/24

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ (mm)	% PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	99,9
5	98,6
2	97
0,4	93,2
0,080	86,5

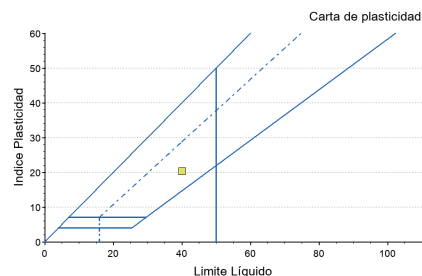


LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: 40,0 LÍMITE PLÁSTICO: 19,6 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 20,4

CLASIFICACIÓN

Clasificación ASTM D 2487 (U.S.C.S.) - Símbolo y nombre de grupo: CL - Arcilla de Baja Plasticidad
Clasificación AASHTO M-145 Símbolo de grupo (IG): A-6 (18)



ANÁLISIS QUÍMICO

SULFATO (% SO ₃):	0,11	SALES SOLUBLES (g/100g suelo):	-
MATERIA ORGÁNICA (%):	-	YESOS (%):	-
CARBONATOS (% CaCO ₃):	-		

Expediente: O/2203017/1/01
Nº acta: 017-24/015247/1 Anula a:
Código de muestra: 1201/017/2024/016060(1801111)
Procedencia: COTA 6,00 A 6,60 FECHA 19/09/24

ACTA

PERMEABILIDAD CON PRESIÓN EN COLA

DIMENSIONES DE LA PROBETA

DIÁMETRO (cm):	3,70
ALTURA (mm):	7,8
ÁREA (cm²):	10,74
VOLUMEN (cm³):	83,77

PARÁMETROS DEL ENSAYO y RESULTADOS

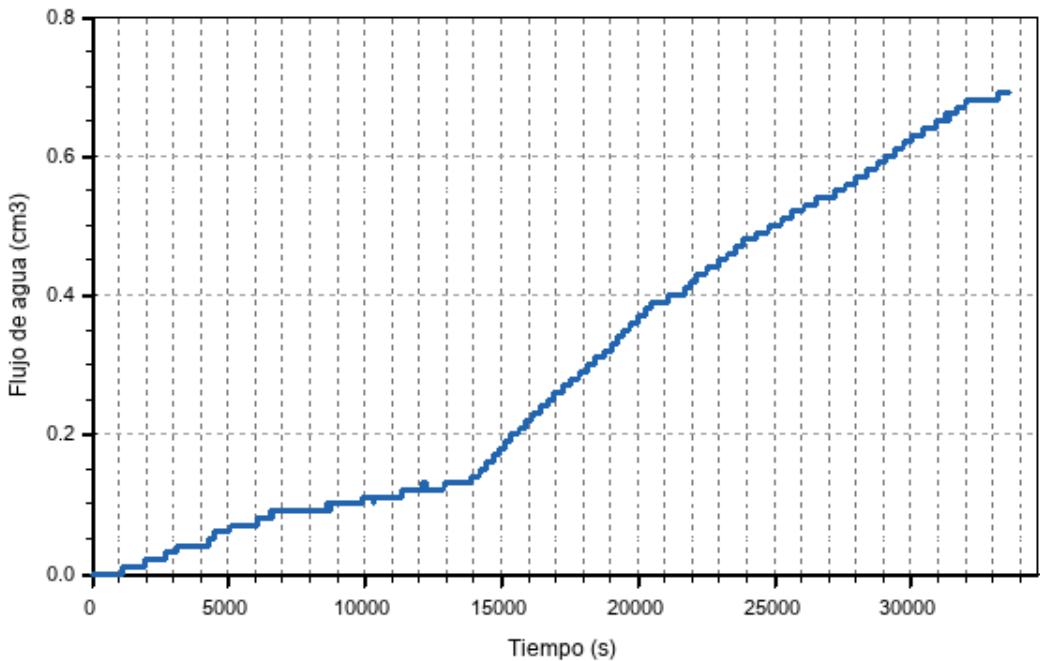
GRADIENTE HIDRÁULICO Δh (cm H2O):	2.009
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (kg/cm²):	6,5
PRESIÓN DE COLA (kgf/cm²):	6,0
INTERVALO DE TIEMPO CONSIDERADO (min):	280,1
VOLUMEN DE AGUA (cm³):	0,44
GRADIENTE HIDÁULICO	258

PARÁMETROS FÍSICOS DE LA PROBETA

HUMEDAD INICIAL (%):	25,7
HUMEDAD FINAL (%):	26,0
DENSIDAD SECA (Mg/m³):	1,53
DENSIDAD HÚMEDA INICIAL (Mg/m³):	1,93

TEMPERATURA (°C):	21
TIPO DE MUESTRA:	Inalterada
ORIGEN DEL AGUA UTILIZADA:	Agua de la red

PERMEABILIDAD VERTICAL (cm/s):	9,5E-09
PERMEABILIDAD VERTICAL (m/s):	9,5E-11



Fdo. JOSE SERRANO CORDOBA
Director Técnico de Laboratorio
Ldo. en Geología

Madrid a 25/11/2024

Fdo. LIDIA FOLGADO FERNANDEZ
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Geología

7.8. CALCULOS PLAXIS

Table of Contents

1. General Information
2. Geometry
3. Loads & boundary conditions.....
4. Mesh data.....
5. Material data
6. Calculation phases
7. Results for phase.....
8. Results for phase 1.....
9. Results for phase 2.....
10. Results for phase 3.....
11. Results for phase 4.....
12. Results for phase 5.....
13. Results for phase 6.....
14. Results for phase 7.....
15. Results for phase 8.....
16. Results for phase 9.....
17. Results for phase 10.....
18. Results for phase 11.....
19. Results for phase 12.....
20. Results for phase 13.....
21. Results for phase 14.....
22. Results for phase 15.....
23. Results for phase 16.....
24. Results for phase 17.....
25. Results for phase 18.....
26. Results for phase 19.....
27. Results for phase 20.....
28. Results for phase 21.....
29. Results for phase 22.....
30. Results for phase 23.....
31. Results for phase 24.....
32. Results for phase 25.....
31. Results for phase 26.....

1. General Information

Table [1] units

Type	Unit
Length	m
Force	kN
Time	day

Table [2] Model dimensions

	min.	max.
X	0.000	830.860
Y	0.000	111.000

Table [3] Model

Model	Plane Strain
Element	15-Noded

2. Geometry

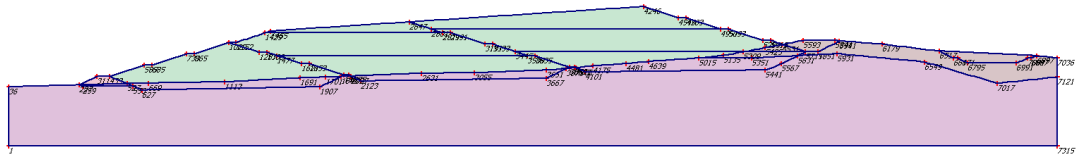


Fig. 1 Plot of geometry model with significant nodes

Table [4] Table of significant nodes

Node no.	x-coord.	y-coord.	Node no.	x-coord.	y-coord.
1	0.000	0.000	3911	448.610	62.950
7315	830.860	0.000	4101	456.780	58.870
7036	830.860	70.100	5441	599.440	60.450
6897	814.510	71.870	5567	612.560	65.560
6517	737.550	75.540	5711	631.110	75.000
6179	692.450	81.020	5631	624.923	71.851
5941	658.410	83.620	5851	641.440	75.000
5841	654.820	83.890	6617	748.830	70.000
5593	629.380	84.020	6671	751.900	70.000
5425	599.290	78.330	6795	760.090	66.000
5135	566.510	72.010	6991	798.770	66.000
5015	547.020	70.000	7001	807.320	70.000
5351	588.890	70.000	6887	810.520	70.000
5931	656.430	73.470	585	107.270	64.500
6549	726.070	66.900	685	113.270	64.500
7017	783.620	50.000	733	140.710	73.500
7121	830.860	54.970	865	146.710	73.500
36	0.000	47.200	1029	174.140	82.500
669	110.720	50.070	1287	198.530	74.500
1113	170.990	51.080	1309	204.530	74.500
1691	230.670	54.170	1621	231.960	65.500
1701	251.060	54.850	1653	237.960	65.500
2631	327.280	57.940	3635	416.940	71.960
3055	368.770	58.150	3509	410.940	71.960
3651	426.190	60.480	1477	212.280	71.960
4031	449.780	62.370	3333	383.510	80.960
4175	463.170	63.940	3191	377.510	80.960
4481	488.980	65.510	2991	350.070	89.960
4639	507.220	67.380	2811	344.070	89.960
227	55.860	48.650	1429	202.870	89.960
311	69.780	55.500	1152	180.140	82.500
433	79.840	55.500	1455	207.580	91.500
553	98.570	47.650	2647	317.330	98.730
527	93.838	49.633	2801	334.790	93.000
259	58.360	47.650	5415	603.770	84.000
627	105.860	44.590	5531	613.075	80.937
1907	246.580	47.090	5293	597.670	84.000
1865	265.400	56.500	5093	570.240	93.000
1843	263.074	55.337	4951	564.240	93.000
1875	269.510	56.500	3445	401.660	75.000
2123	279.100	51.700	5309	582.018	75.000
2027	271.177	55.666	4703	536.800	102.000

Node no.	x-coord.	y-coord.	Node no.	x-coord.	y-coord.
3667	426.200	53.920	4549	530.800	102.000
3889	444.380	62.960	4246	503.370	111.000
3873	441.928	61.741			

2.1. Clusters

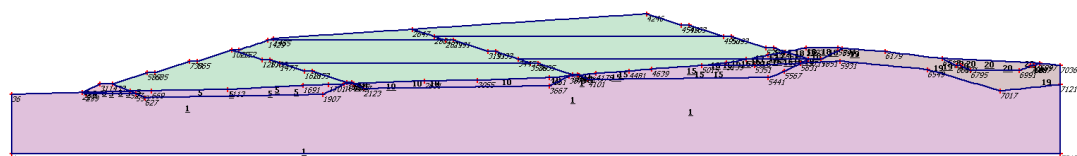


Fig. 2 Plot of geometry model with cluster numbers

Table [5] Table of clusters

Cluster no.	Nodes
1	1, 7315, 5931, 6549, 7017, 7121, 36, 4031, 227, 553, 259, 627, 1907, 1843, 2123, 2027, 3667, 3873, 4101, 5441, 5567, 5631.
2	227, 311, 433, 527.
3	227, 553, 527, 259.
4	669, 1113, 1691, 1701, 433, 527, 1865, 1843, 585, 685, 733, 865, 1029, 1287, 1309, 1621, 1653, 1477.
5	669, 1113, 1691, 1701, 553, 527, 627, 1907, 1843.
6	1029, 1287, 1309, 3509, 1477, 3333, 3191, 2991, 2811, 1429, 1152, 3445.
7	2631, 3055, 3651, 1865, 1875, 2027, 3889, 3873, 1621, 1653, 3635, 3509, 1477.
8	2811, 1429, 1455, 2647, 2801.
9	1865, 1843, 1875, 2027.
10	2631, 3055, 3651, 2123, 2027, 3667, 3873.
11	2647, 2801, 4951, 4703, 4549, 4246.
12	5425, 3333, 3191, 2991, 2811, 2801, 5415, 5531, 5293, 5093, 4951, 3445, 5309.
13	5135, 5015, 4031, 4175, 4481, 4639, 3889, 3911, 3635, 3509, 3445, 5309.
14	4031, 3889, 3873, 3911.
15	5015, 5351, 4031, 4175, 4481, 4639, 4101, 5441, 5567, 5631.
16	5135, 5015, 5351, 5711, 5631, 5309.
17	5425, 5711, 5531, 5309.
18	5941, 5841, 5593, 5711, 5851, 5531.
19	7036, 6897, 6517, 6179, 5941, 5931, 6549, 7017, 7121, 5711, 5631, 5851, 6617, 6671, 6795, 6991, 7001, 6887.
20	6897, 6517, 6617, 6671, 6795, 6991, 7001, 6887.

3. Loads & boundary conditions

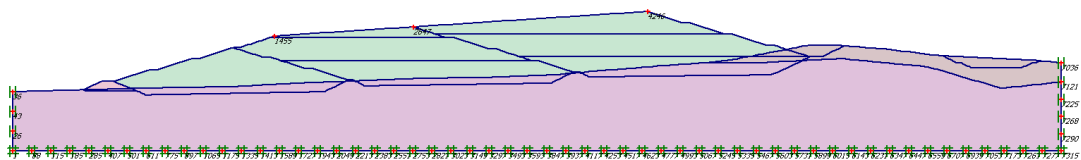


Fig. 3 Plot of geometry with loads & boundary conditions

Table [6] Node fixities

Node no.	Sign	Horizontal	Vertical	Node no.	Sign	Horizontal	Vertical
1	#	Fixed	Fixed	4253	#	Fixed	Fixed
7315	#	Fixed	Fixed	4517	#	Fixed	Fixed
88	#	Fixed	Fixed	4623	#	Fixed	Fixed
115	#	Fixed	Fixed	4777	#	Fixed	Fixed
185	#	Fixed	Fixed	4993	#	Fixed	Fixed
285	#	Fixed	Fixed	5067	#	Fixed	Fixed
407	#	Fixed	Fixed	5245	#	Fixed	Fixed
501	#	Fixed	Fixed	5335	#	Fixed	Fixed
611	#	Fixed	Fixed	5467	#	Fixed	Fixed
775	#	Fixed	Fixed	5603	#	Fixed	Fixed
897	#	Fixed	Fixed	5731	#	Fixed	Fixed
1065	#	Fixed	Fixed	5899	#	Fixed	Fixed
1175	#	Fixed	Fixed	6015	#	Fixed	Fixed
1335	#	Fixed	Fixed	6143	#	Fixed	Fixed
1413	#	Fixed	Fixed	6231	#	Fixed	Fixed
1589	#	Fixed	Fixed	6347	#	Fixed	Fixed
1727	#	Fixed	Fixed	6447	#	Fixed	Fixed
1943	#	Fixed	Fixed	6559	#	Fixed	Fixed
2049	#	Fixed	Fixed	6707	#	Fixed	Fixed
2213	#	Fixed	Fixed	6939	#	Fixed	Fixed
2383	#	Fixed	Fixed	7053	#	Fixed	Fixed
2551	#	Fixed	Fixed	7173	#	Fixed	Fixed
2753	#	Fixed	Fixed	7261	#	Fixed	Fixed
2821	#	Fixed	Fixed	7277	#	Fixed	Fixed
3023	#	Fixed	Fixed	7036		Fixed	Free
3149	#	Fixed	Fixed	7121		Fixed	Free
3297	#	Fixed	Fixed	36		Fixed	Free
3493	#	Fixed	Fixed	7290		Fixed	Free
3593	#	Fixed	Fixed	7268		Fixed	Free
3847	#	Fixed	Fixed	7225		Fixed	Free
3937	#	Fixed	Fixed	26		Fixed	Free
4117	#	Fixed	Fixed	43		Fixed	Free

3.2. Load system A

Table [7] Distributed loads A

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
2	4246			2647		

4. Mesh data

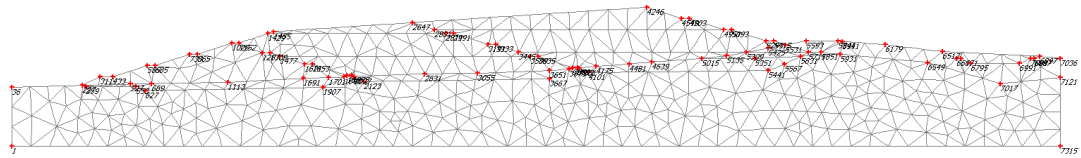


Fig. 4 Plot of the mesh with significant nodes

Table [8] Numbers, type of elements, integrations

Type	Type of element	Type of integration	Total no.
Soil	15-Noded	12-point Gauss	883

5. Material data

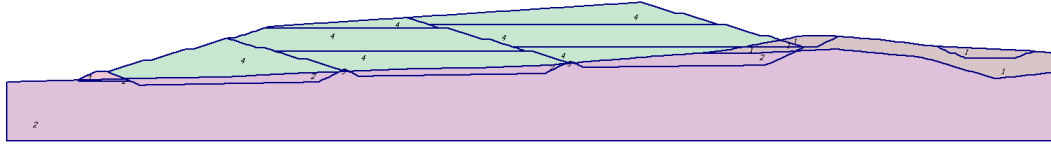


Fig. 5 Plot of geometry with material data sets

Table [9] Soil data sets parameters

<i>Mohr-Coulomb</i>		1	2	3	4
		Nivel IIb	Nivel IIa	Dique compactado	Residuos
Type		Drained	Drained	Drained	Drained
γ_{unsat}	[kN/m ³]	20.00	20.50	19.00	10.50
γ_{sat}	[kN/m ³]	20.50	21.00	20.00	13.10
k_x	[m/day]	0.001	0.001	0.010	0.100
k_y	[m/day]	0.001	0.001	0.010	0.100
c_{init}	[-]	0.500	0.500	0.500	0.500
c_k	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15
E_{ref}	[kN/m ²]	18000.000	25000.000	15000.000	6000.000
ν	[-]	0.300	0.300	0.300	0.300
G_{ref}	[kN/m ²]	6923.077	9615.385	5769.231	2307.692
E_{oed}	[kN/m ²]	24230.769	33653.846	20192.308	8076.923
c_{ref}	[kN/m ²]	22.00	30.00	17.00	1.00
ϕ	[°]	21.00	23.00	20.00	28.00
ψ	[°]	0.00	0.00	0.00	0.00
E_{inc}	[kN/m ² /m]	0.00	0.00	0.00	0.00
y_{ref}	[m]	0.000	0.000	0.000	0.000
$c_{\text{increment}}$	[kN/m ² /m]	0.00	0.00	0.00	0.00
$T_{\text{str.}}$	[kN/m ²]	0.00	0.00	0.00	0.00
$R_{\text{inter.}}$	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

6. Calculation phases

Table [10] List of phases

Phase	Ph-No.	Start phase	Calculation type	Load input	First step	Last step
Initial phase	0	0		-	0	0
Inicial	1	0	Plastic analysis	Staged construction	1	4
Rotura inicial	2	1	Phi/c reduction	Incremental multipliers	5	54
Desmonte y diques	3	1	Plastic analysis	Staged construction	55	57
Rotura desmonte y diques	4	3	Phi/c reduction	Incremental multipliers	58	107
Celda 1	5	3	Plastic analysis	Staged construction	108	109
Rotura celda 1	6	5	Phi/c reduction	Incremental multipliers	110	159
Sismo celda 1	7	5	Plastic analysis	Total multipliers	160	162
Rotura sismo celda 1	8	7	Phi/c reduction	Incremental multipliers	163	212
Celda 2 a	9	5	Plastic analysis	Staged construction	213	215
Rotura celda 2 a	10	9	Phi/c reduction	Incremental multipliers	216	265
Celda 2 b	11	9	Plastic analysis	Staged construction	266	268
Rotura celda 2 b	12	11	Phi/c reduction	Incremental multipliers	269	318
Celda 2 final	13	11	Plastic analysis	Staged construction	319	320
Rotura celda 2 final	14	13	Phi/c reduction	Incremental multipliers	321	370
Sismo celda 2 final	15	13	Plastic analysis	Total multipliers	371	373
Rotura sismo celda 2 final	16	15	Phi/c reduction	Incremental multipliers	374	423
Celda 3 a	17	13	Plastic analysis	Staged construction	424	427
Rotura celda 3 a	18	17	Phi/c reduction	Incremental multipliers	428	477
Celda 3 b	19	17	Plastic analysis	Staged construction	478	481
Rotura celda 3 b	20	19	Phi/c reduction	Incremental multipliers	482	531
Celda 3 final	21	19	Plastic analysis	Staged construction	532	533
Rotura celda 3 final	22	21	Phi/c reduction	Incremental multipliers	534	583
Sismo celda 3 final	23	21	Plastic analysis	Total multipliers	584	586
Rotura sismo celda 3 final	24	23	Phi/c reduction	Incremental multipliers	587	636
Nivel freático lixiviados	25	21	Plastic analysis	Staged construction	637	638
Rotura nivel freático lixiviados	26	25	Phi/c reduction	Incremental multipliers	639	688

Table [11] Staged construction info

Ph-No.	Active clusters	Inactive clusters	Active beams	Active geotextiles	Active anchors
0	1, 3, 5, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20.	2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14.			
1	1, 3, 5, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20.	2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14.			
3	1, 2, 3, 9, 14, 19.	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20.			
5	1, 2, 3, 4, 5, 9, 14, 19.	6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18,			

Ph-No.	Active clusters	Inactive clusters	Active beams	Active geotextiles	Active anchors
9	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 19.	20. 6, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20.			
11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 19.	8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20.			
13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 19.	11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20.			
17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 19.	11, 12, 17, 18, 20.			
19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19.	11, 18, 20.			
21	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19.	18, 20.			
25	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19.	18, 20.			

Table [12] Control parameters 1

Ph-No.	Additional steps	Reset displacements to zero	Ignore undrained behaviour	Delete intermediate steps
1	250	No	No	Yes
2	50	No	No	No
3	250	No	No	Yes
4	50	No	No	No
5	250	No	No	Yes
6	50	No	No	No
7	250	No	No	Yes
8	50	No	No	No
9	250	No	No	Yes
10	50	No	No	No
11	250	No	No	Yes
12	50	No	No	No
13	250	No	No	Yes
14	50	No	No	No
15	250	No	No	Yes
16	50	No	No	No
17	250	No	No	Yes
18	50	No	No	No
19	250	No	No	Yes
20	50	No	No	No
21	250	No	No	Yes
22	50	No	No	No
23	250	No	No	Yes
24	50	No	No	No
25	250	No	No	Yes
26	50	No	No	No

Table [13] Control parameters 2

Ph-No.	Iterative procedure	Tolerated error	Over relaxation	Max. iterations	Desired min.	Desired max.	Arc-length control
1	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
2	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
3	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
4	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
5	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
6	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
7	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
8	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
9	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
10	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
11	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
12	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
13	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
14	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
15	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
16	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
17	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
18	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
19	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
20	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
21	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
22	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
23	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
24	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
25	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes
26	Standard	0.010	1.200	60	6	15	Yes

Table [14] Incremental multipliers (input values)

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1000

6.3. Total multipliers

Table [15] Total multipliers - input values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	3.2362
3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5653
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5666
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.2686
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5667
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5667
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5657
15	1.0000	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
16	1.0000	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.2686
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9599
19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9600
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9550
23	1.0000	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
24	1.0000	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.5671
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
26	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.3002

Table [16] Total multipliers - reached values

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	3.2362
3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5653
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5666
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.2686
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5667
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5667
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.5657
15	1.0000	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
16	1.0000	0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.2686
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000

Ph-No.	Displ.	Load A	Load B	Weight	Accel	Time	s-f
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9599
19	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9600
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.9550
23	1.0000	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000
24	1.0000	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.5671
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
26	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.3002

7. Results for phase

7.4. Calculation information

Table [17] Step Info phase no: 0

Step no:	0
Calculation type	INITIAL
Extrapolation factor	1.096
Relative stiffness	0.929

Table [18] Reached multipliers phase no: 0

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [19] Staged construction info phase no: 0

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.744
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [20] Realised tunnel contraction info phase no: 0

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

7.4.1. Active loads info

7.4.1.1. LOAD SYSTEM A

Table [22] Active distributed loads A phase no: 0

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

8. Results for phase 1

8.5. Calculation information

Table [23] Step Info phase no: 1

Step no:	4
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.057
Relative stiffness	0.378

Table [24] Reached multipliers phase no: 1

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [25] Staged construction info phase no: 1

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.744
Active proportion of stage	0.360	1.000

Table [26] Realised tunnel contraction info phase no: 1

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [27] Iteration info phase no: 1

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.008	2318	0	1182	0	0	101	98
2	0.006	2290	0	150	0	0	96	84

8.5.2. Active loads info

8.5.2.2. LOAD SYSTEM A

Table [28] Active distributed loads A phase no: 1

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

9. Results for phase 2

9.6. Calculation information

Table [29] Step Info phase no: 2

Step no:	54
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [30] Reached multipliers phase no: 2

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0002	3.2362
Time	0.0000	0.0000

Table [31] Staged construction info phase no: 2

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.744
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [32] Realised tunnel contraction info phase no: 2

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [33] Iteration info phase no: 2

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.001	741	0	693	0	0	27	27
2	0.001	742	0	77	0	0	27	14

9.6.3. Active loads info

9.6.3.3. LOAD SYSTEM A

Table [34] Active distributed loads A phase no: 2

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

10. Results for phase 3

10.7. Calculation information

Table [35] Step Info phase no: 3

Step no:	57
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.931
Relative stiffness	0.816

Table [36] Reached multipliers phase no: 3

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [37] Staged construction info phase no: 3

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.686
Active proportion of stage	0.307	1.000

Table [38] Realised tunnel contraction info phase no: 3

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [39] Iteration info phase no: 3

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.004	2089	0	116	0	0	416	116
2	0.003	2083	0	67	0	0	416	32

10.7.4. Active loads info

10.7.4.4. LOAD SYSTEM A

Table [40] Active distributed loads A phase no: 3

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

11. Results for phase 4

11.8. Calculation information

Table [41] Step Info phase no: 4

Step no:	107
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [42] Reached multipliers phase no: 4

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0009	1.5653
Time	0.0000	0.0000

Table [43] Staged construction info phase no: 4

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.686
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [44] Realised tunnel contraction info phase no: 4

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [45] Iteration info phase no: 4

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.002	484	0	434	0	0	42	42
2	0.002	483	0	43	0	0	42	17

11.8.5. Active loads info

11.8.5.5. LOAD SYSTEM A

Table [46] Active distributed loads A phase no: 4

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

12. Results for phase 5

12.9. Calculation information

Table [47] Step Info phase no: 5

Step no:	109
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.144
Relative stiffness	0.908

Table [48] Reached multipliers phase no: 5

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [49] Staged construction info phase no: 5

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.745
Active proportion of stage	0.510	1.000

Table [50] Realised tunnel contraction info phase no: 5

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [51] Iteration info phase no: 5

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.001	1031	0	426	0	0	7	3
2	0.001	1021	0	18	0	0	7	0

12.9.6. Active loads info

12.9.6.6. LOAD SYSTEM A

Table [52] Active distributed loads A phase no: 5

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

13. Results for phase 6

13.10. Calculation information

Table [53] Step Info phase no: 6

Step no:	159
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [54] Reached multipliers phase no: 6

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0005	1.5666
Time	0.0000	0.0000

Table [55] Staged construction info phase no: 6

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.745
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [56] Realised tunnel contraction info phase no: 6

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [57] Iteration info phase no: 6

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.003	494	0	445	0	0	42	42
2	0.002	492	0	61	0	0	42	22
3	0.002	491	0	76	0	0	42	24
4	0.002	491	0	70	0	0	42	23
5	0.002	490	0	66	0	0	42	24
6	0.002	490	0	65	0	0	42	24
7	0.002	490	0	63	0	0	42	24
8	0.002	490	0	63	0	0	42	24
9	0.002	490	0	61	0	0	42	24
10	0.002	490	0	60	0	0	42	24
11	0.002	490	0	56	0	0	42	22
12	0.002	490	0	54	0	0	42	22
13	0.002	490	0	54	0	0	42	22
14	0.002	489	0	54	0	0	42	22
15	0.002	489	0	53	0	0	42	21
16	0.002	489	0	51	0	0	42	20

13.10.7. Active loads info

13.10.7.7. LOAD SYSTEM A

Table [58] Active distributed loads A phase no: 6

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

14. Results for phase 7

14.11. Calculation information

Table [59] Step Info phase no: 7

Step no:	162
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.103
Relative stiffness	0.431

Table [60] Reached multipliers phase no: 7

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.4923	1.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [61] Staged construction info phase no: 7

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.745
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [62] Realised tunnel contraction info phase no: 7

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [63] Iteration info phase no: 7

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.008	2595	0	1130	0	0	69	61
2	0.006	2561	0	126	0	0	69	44

14.11.8. Active loads info

14.11.8.8. LOAD SYSTEM A

Table [64] Active distributed loads A phase no: 7

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

15. Results for phase 8

15.12. Calculation information

Table [65] Step Info phase no: 8

Step no:	212
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.500
Relative stiffness	0.000

Table [66] Reached multipliers phase no: 8

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	1.0000
Strength reduction factor	-0.0002	1.2686
Time	0.0000	0.0000

Table [67] Staged construction info phase no: 8

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.745
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [68] Realised tunnel contraction info phase no: 8

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [69] Iteration info phase no: 8

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.002	568	0	492	0	0	53	53
2	0.001	568	0	49	0	0	53	28

15.12.9. Active loads info

15.12.9.9. LOAD SYSTEM A

Table [70] Active distributed loads A phase no: 8

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

16. Results for phase 9

16.13. Calculation information

Table [71] Step Info phase no: 9

Step no:	215
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.603
Relative stiffness	0.998

Table [72] Reached multipliers phase no: 9

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [73] Staged construction info phase no: 9

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.795
Active proportion of stage	0.517	1.000

Table [74] Realised tunnel contraction info phase no: 9

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [75] Iteration info phase no: 9

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	455	0	34	0	0	22	12
2	0.000	451	0	27	0	0	22	9

16.13.10. Active loads info

16.13.10.10. LOAD SYSTEM A

Table [76] Active distributed loads A phase no: 9

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

17. Results for phase 10

17.14. Calculation information

Table [77] Step Info phase no: 10

Step no:	265
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.500
Relative stiffness	0.000

Table [78] Reached multipliers phase no: 10

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0003	1.5667
Time	0.0000	0.0000

Table [79] Staged construction info phase no: 10

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.795
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [80] Realised tunnel contraction info phase no: 10

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [81] Iteration info phase no: 10

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.001	447	0	413	0	0	41	41
2	0.001	447	0	37	0	0	41	21

17.14.11. Active loads info

17.14.11.11. LOAD SYSTEM A

Table [82] Active distributed loads A phase no: 10

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

18. Results for phase 11

18.15. Calculation information

Table [83] Step Info phase no: 11

Step no:	268
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.686
Relative stiffness	0.956

Table [84] Reached multipliers phase no: 11

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [85] Staged construction info phase no: 11

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.843
Active proportion of stage	0.314	1.000

Table [86] Realised tunnel contraction info phase no: 11

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [87] Iteration info phase no: 11

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.003	1439	0	74	0	0	5	4
2	0.002	1407	0	78	0	0	5	4

18.15.12. Active loads info

18.15.12.12. LOAD SYSTEM A

Table [88] Active distributed loads A phase no: 11

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

19. Results for phase 12

19.16. Calculation information

Table [89] Step Info phase no: 12

Step no:	318
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [90] Reached multipliers phase no: 12

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0024	1.5667
Time	0.0000	0.0000

Table [91] Staged construction info phase no: 12

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.843
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [92] Realised tunnel contraction info phase no: 12

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [93] Iteration info phase no: 12

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.003	425	0	416	0	0	42	42
2	0.002	425	0	72	0	0	42	26
3	0.002	425	0	82	0	0	42	26
4	0.002	425	0	77	0	0	42	27
5	0.002	425	0	71	0	0	42	27
6	0.002	424	0	70	0	0	42	28
7	0.002	424	0	69	0	0	42	28
8	0.001	423	0	67	0	0	42	28
9	0.001	422	0	65	0	0	42	26
10	0.001	422	0	63	0	0	42	26
11	0.001	422	0	62	0	0	42	26
12	0.001	422	0	62	0	0	42	26
13	0.001	422	0	62	0	0	42	26
14	0.001	422	0	60	0	0	42	25
15	0.001	421	0	59	0	0	42	25
16	0.001	421	0	58	0	0	42	25
17	0.001	420	0	57	0	0	42	25
18	0.001	420	0	57	0	0	42	25
19	0.001	420	0	58	0	0	42	25
20	0.001	420	0	58	0	0	42	25

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
21	0.001	419	0	58	0	0	42	25
22	0.001	419	0	58	0	0	42	25
23	0.001	418	0	57	0	0	42	25
24	0.001	418	0	57	0	0	42	25
25	0.001	418	0	56	0	0	42	24
26	0.001	416	0	54	0	0	42	23
27	0.001	415	0	53	0	0	42	23
28	0.001	415	0	53	0	0	42	23
29	0.001	415	0	50	0	0	42	22
30	0.001	415	0	49	0	0	42	21
31	0.001	415	0	48	0	0	42	20
32	0.001	415	0	48	0	0	42	20
33	0.001	415	0	48	0	0	42	20
34	0.001	414	0	48	0	0	42	20
35	0.001	413	0	47	0	0	42	20
36	0.001	413	0	47	0	0	42	20
37	0.001	413	0	45	0	0	42	20
38	0.001	413	0	45	0	0	42	20
39	0.001	413	0	45	0	0	42	20
40	0.001	413	0	45	0	0	42	20
41	0.001	413	0	44	0	0	42	19

19.16.13. Active loads info

19.16.13.13. LOAD SYSTEM A

Table [94] Active distributed loads A phase no: 12

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455			2647		
2	4246			2647		

20. Results for phase 13

20.17. Calculation information

Table [95] Step Info phase no: 13

Step no:	320
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.160
Relative stiffness	0.871

Table [96] Reached multipliers phase no: 13

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [97] Staged construction info phase no: 13

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.853
Active proportion of stage	0.525	1.000

Table [98] Realised tunnel contraction info phase no: 13

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [99] Iteration info phase no: 13

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.002	1223	0	216	0	0	3	2
2	0.002	1195	0	31	0	0	3	0

20.17.14. Active loads info

20.17.14.14. LOAD SYSTEM A

Table [100] Active distributed loads A phase no: 13

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

21. Results for phase 14

21.18. Calculation information

Table [101] Step Info phase no: 14

Step no:	370
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [102] Reached multipliers phase no: 14

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0008	1.5657
Time	0.0000	0.0000

Table [103] Staged construction info phase no: 14

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.853
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [104] Realised tunnel contraction info phase no: 14

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [105] Iteration info phase no: 14

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.002	434	0	415	0	0	42	42
2	0.001	433	0	44	0	0	42	22

21.18.15. Active loads info

21.18.15.15. LOAD SYSTEM A

Table [106] Active distributed loads A phase no: 14

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

22. Results for phase 15

22.19. Calculation information

Table [107] Step Info phase no: 15

Step no:	373
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.326
Relative stiffness	0.469

Table [108] Reached multipliers phase no: 15

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	-0.1059	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.1513	1.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [109] Staged construction info phase no: 15

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.853
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [110] Realised tunnel contraction info phase no: 15

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [111] Iteration info phase no: 15

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.007	2784	0	1608	0	0	74	70
2	0.005	2726	0	140	0	0	75	51

22.19.16. Active loads info

22.19.16.16. LOAD SYSTEM A

Table [112] Active distributed loads A phase no: 15

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994
2	4246			2647	0.000	0.000

23. Results for phase 16

23.20. Calculation information

Table [113] Step Info phase no: 16

Step no:	423
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [114] Reached multipliers phase no: 16

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	1.0000
Strength reduction factor	0.0003	1.2686
Time	0.0000	0.0000

Table [115] Staged construction info phase no: 16

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.853
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [116] Realised tunnel contraction info phase no: 16

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [117] Iteration info phase no: 16

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.003	502	0	489	0	0	54	54
2	0.002	502	0	74	0	0	54	34
3	0.002	502	0	86	0	0	54	35
4	0.002	502	0	81	0	0	54	35
5	0.002	501	0	76	0	0	54	34
6	0.002	501	0	76	0	0	54	34
7	0.002	500	0	72	0	0	54	32
8	0.001	500	0	73	0	0	54	33
9	0.001	500	0	73	0	0	54	33
10	0.001	500	0	70	0	0	54	33
11	0.001	500	0	67	0	0	54	32
12	0.001	499	0	66	0	0	54	31
13	0.001	499	0	66	0	0	54	31
14	0.001	499	0	65	0	0	54	30
15	0.001	499	0	64	0	0	54	30
16	0.001	499	0	63	0	0	54	30
17	0.001	499	0	63	0	0	54	30
18	0.001	499	0	63	0	0	54	30
19	0.001	498	0	63	0	0	54	30
20	0.001	498	0	63	0	0	54	29

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
21	0.001	498	0	63	0	0	54	29
22	0.001	498	0	63	0	0	54	29
23	0.001	498	0	63	0	0	54	29
24	0.001	498	0	63	0	0	54	29
25	0.001	498	0	63	0	0	54	29
26	0.001	498	0	60	0	0	54	29
27	0.001	498	0	60	0	0	54	29
28	0.001	498	0	59	0	0	54	28
29	0.001	498	0	58	0	0	54	28
30	0.001	498	0	57	0	0	54	28
31	0.001	498	0	56	0	0	54	27
32	0.001	498	0	56	0	0	54	27
33	0.001	498	0	56	0	0	54	27
34	0.001	498	0	56	0	0	54	27
35	0.001	498	0	56	0	0	54	27
36	0.001	498	0	55	0	0	54	27
37	0.001	498	0	55	0	0	54	27
38	0.001	498	0	55	0	0	54	27
39	0.001	498	0	55	0	0	54	27
40	0.001	498	0	55	0	0	54	27
41	0.001	498	0	54	0	0	54	27
42	0.001	498	0	52	0	0	54	26

23.20.17. Active loads info

23.20.17.17. LOAD SYSTEM A

Table [118] Active distributed loads A phase no: 16

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994
2	4246			2647	0.000	0.000

24. Results for phase 17

24.21. Calculation information

Table [119] Step Info phase no: 17

Step no:	427
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.005
Relative stiffness	0.956

Table [120] Reached multipliers phase no: 17

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [121] Staged construction info phase no: 17

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.893
Active proportion of stage	0.003	1.000

Table [122] Realised tunnel contraction info phase no: 17

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [123] Iteration info phase no: 17

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	504	0	149	0	0	38	36
2	0.000	397	0	24	0	0	24	7

24.21.18. Active loads info

24.21.18.18. LOAD SYSTEM A

Table [124] Active distributed loads A phase no: 17

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

25. Results for phase 18

25.22. Calculation information

Table [125] Step Info phase no: 18

Step no:	477
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.500
Relative stiffness	0.000

Table [126] Reached multipliers phase no: 18

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0002	1.9599
Time	0.0000	0.0000

Table [127] Staged construction info phase no: 18

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.893
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [128] Realised tunnel contraction info phase no: 18

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [129] Iteration info phase no: 18

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	457	0	347	0	0	2	2
2	0.000	455	0	47	0	0	2	2

25.22.19. Active loads info

25.22.19.19. LOAD SYSTEM A

Table [130] Active distributed loads A phase no: 18

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

26. Results for phase 19

26.23. Calculation information

Table [131] Step Info phase no: 19

Step no:	481
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.646
Relative stiffness	0.999

Table [132] Reached multipliers phase no: 19

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [133] Staged construction info phase no: 19

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.952
Active proportion of stage	0.485	1.000

Table [134] Realised tunnel contraction info phase no: 19

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [135] Iteration info phase no: 19

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	697	0	74	0	0	30	14
2	0.000	696	0	32	0	0	30	11

26.23.20. Active loads info

26.23.20.20. LOAD SYSTEM A

Table [136] Active distributed loads A phase no: 19

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

27. Results for phase 20

27.24. Calculation information

Table [137] Step Info phase no: 20

Step no:	531
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.000
Relative stiffness	0.000

Table [138] Reached multipliers phase no: 20

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0006	1.9600
Time	0.0000	0.0000

Table [139] Staged construction info phase no: 20

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.952
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [140] Realised tunnel contraction info phase no: 20

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [141] Iteration info phase no: 20

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	346	0	306	0	0	1	1
2	0.000	345	0	34	0	0	1	1

27.24.21. Active loads info

27.24.21.21. LOAD SYSTEM A

Table [142] Active distributed loads A phase no: 20

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246			2647	0.000	0.000

28. Results for phase 21

28.25. Calculation information

Table [143] Step Info phase no: 21

Step no:	533
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.096
Relative stiffness	0.929

Table [144] Reached multipliers phase no: 21

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [145] Staged construction info phase no: 21

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.508	1.000

Table [146] Realised tunnel contraction info phase no: 21

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [147] Iteration info phase no: 21

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.002	1340	0	497	0	0	0	0
2	0.001	1330	0	12	0	0	0	0

28.25.22. Active loads info

28.25.22.22. LOAD SYSTEM A

Table [148] Active distributed loads A phase no: 21

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246	0.658	-9.979	2647	0.658	-9.979

29. Results for phase 22

29.26. Calculation information

Table [149] Step Info phase no: 22

Step no:	583
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.500
Relative stiffness	0.000

Table [150] Reached multipliers phase no: 22

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0001	1.9550
Time	0.0000	0.0000

Table [151] Staged construction info phase no: 22

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [152] Realised tunnel contraction info phase no: 22

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [153] Iteration info phase no: 22

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	500	0	445	0	0	3	3
2	0.000	499	0	46	0	0	3	3

29.26.23. Active loads info

29.26.23.23. LOAD SYSTEM A

Table [154] Active distributed loads A phase no: 22

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.657	-9.979	2647	0.657	-9.979
2	4246	0.658	-9.979	2647	0.658	-9.979

30. Results for phase 23

30.27. Calculation information

Table [155] Step Info phase no: 23

Step no:	586
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.021
Relative stiffness	0.463

Table [156] Reached multipliers phase no: 23

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	-0.0052	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0103	1.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [157] Staged construction info phase no: 23

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [158] Realised tunnel contraction info phase no: 23

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [159] Iteration info phase no: 23

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.004	2651	0	1862	0	0	58	54
2	0.003	2248	0	141	0	0	37	15

30.27.24. Active loads info

30.27.24.24. LOAD SYSTEM A

Table [160] Active distributed loads A phase no: 23

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994
2	4246	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994

31. Results for phase 24

31.28. Calculation information

Table [161] Step Info phase no: 24

Step no:	636
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	2.000
Relative stiffness	0.000

Table [162] Reached multipliers phase no: 24

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	0.3000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	1.0000
Strength reduction factor	0.0002	1.5671
Time	0.0000	0.0000

Table [163] Staged construction info phase no: 24

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [164] Realised tunnel contraction info phase no: 24

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [165] Iteration info phase no: 24

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	264	0	230	0	0	1	0
2	0.000	264	0	28	0	0	1	0

31.28.25. Active loads info

31.28.25.25. LOAD SYSTEM A

Table [166] Active distributed loads A phase no: 24

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994
2	4246	0.197	-2.994	2647	0.197	-2.994

32. Results for phase 25

32.29. Calculation information

Table [167] Step Info phase no: 25

Step no:	638
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	1.000
Relative stiffness	0.992

Table [168] Reached multipliers phase no: 25

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	0.0000	1.0000
Time	0.0000	0.0000

Table [169] Staged construction info phase no: 25

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.500	1.000

Table [170] Realised tunnel contraction info phase no: 25

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [171] Iteration info phase no: 25

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.014	2246	0	1665	0	0	35	34
2	0.007	2242	0	878	0	0	33	29
3	0.004	2210	0	627	0	0	31	27
4	0.003	2185	0	374	0	0	29	25
5	0.003	2157	0	260	0	0	26	22
6	0.002	2130	0	164	0	0	26	22

32.29.26. Active loads info

32.29.26.26. LOAD SYSTEM A

Table [172] Active distributed loads A phase no: 25

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.331	-5.032	2647	0.331	-5.032

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
2	4246	0.332	-5.032	2647	0.332	-5.032

33. Results for phase 26

33.30. Calculation information

Table [173] Step Info phase no: 26

Step no:	688
Calculation type	PLASTIC
Extrapolation factor	0.500
Relative stiffness	0.000

Table [174] Reached multipliers phase no: 26

Multipliers	Incremental value	Total value
Prescribed displacements	0.0000	1.0000
Load system A	0.0000	1.0000
Load system B	0.0000	1.0000
Soil weight	0.0000	1.0000
Acceleration	0.0000	0.0000
Strength reduction factor	-0.0002	1.3002
Time	0.0000	0.0000

Table [175] Staged construction info phase no: 26

Staged construction	Incremental value	Total value
Active proportion of total area	0.000	0.990
Active proportion of stage	0.000	0.000

Table [176] Realised tunnel contraction info phase no: 26

Tunnel*	Increment [%]	Total [%]
* Tunnels are referred to by lining chain number		

Table [177] Iteration info phase no: 26

Iter. no.	Global error	Plastic points	Plastic Cap + Hard. points	Inacc. Pl. pts.	Plastic Intf. pts.	Inacc. Intf. pts.	Apex & Tension	Inacc. Apx. pts.
1	0.000	520	0	499	0	0	5	5
2	0.000	520	0	50	0	0	5	2

33.30.27. Active loads info

33.30.27.27. LOAD SYSTEM A

Table [178] Active distributed loads A phase no: 26

Loads no.	First node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]	Last node	qx [kN/m/m]	qy [kN/m/m]
1	1455	0.331	-5.032	2647	0.331	-5.032
2	4246	0.332	-5.032	2647	0.332	-5.032