

ANEJO N°1

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1.2
2. ESTUDIO GEOLÓGICO	1.2
2.1 Marco geológico regional	1.2
2.2 Litoestratigrafía de las formaciones afectadas	1.3
2.3 Sismicidad	1.5
2.4 Tectónica	1.6
2.5 Hidrología.....	1.7
3.RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS	1.9
3.1 Estudio de la zona afectada	1.9
3.2 Información del terreno.....	1.12
4.CONCLUSIONES RELATIVAS AL ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO	1.18

APÉNDICE Nº 1 SONDEOS Y REPORTAJE TOPOGRÁFICO



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El actual anejo comprende el estudio de las condiciones geológicas y geotécnicas que presenta el terreno próximo al depósito de agua de la conducción Turia-Sagunto.

Para la elaboración del presente documento ha sido necesaria la realización de un estudio geotécnico a base de once sondeos mediante ensayos de penetración dinámica SPT. El estudio geotécnico se ha realizado tomando de base el artículo 3 del CTE SE-C.

La principal fuente de información junto con la norma sismorresistente, ha sido el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Este mapa se adjunta como Plano nº 3.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO

2.1 Marco geológico regional

La localidad de Sagunto está ubicada en la parte oriental de la Comunidad Valenciana, a escasos kilómetros de la costa mediterránea. Se encuentra en la parte suroeste del castillo, a orillas del río Palancia.

El municipio está situado dentro de la denominación del Bajo Palancia, conocida por haber sido siempre la vía de comunicación entre la costa de Valencia con Aragón.

A nivel comarcal, las montañas, en las que destacan el macizo de Rebalsadores o de Portacoeli, separan las cuencas del río Palancia y Túria. Este relieve deja estrechos valles en Gilet y Segart y llanos en Estivella o Baronía de Torres-Torres. Los montes disminuyen de altitud a medida que se acercan al mar hasta llegar a una línea, entre los 5 y 7 km de la costa, donde los macizos dan paso a un llano que termina en las playas de Sagunto y Canet d'En Berenguer.

Orográficamente, se distinguen dos sistemas principales. Uno situado al Norte y Oeste del municipio formado por los montes de Fontanelles, Cerverola y Salt de Caball, configurando parte de la Sierra de Espadán. Aquí se encuentra el Alto de Cerverola con una cota de 493 metros de altura, el punto más elevado del término. El otro, al Sur y Oeste, se encuentra la Sierra de la Calderona.

La influencia del relieve y orografía en el clima es leve.

Uno de los aspectos importantes a tener en cuenta en la estructura es la anterior presencia de una cantera justo en la zona del depósito. Para situar el depósito a la cota requerida se procedió al relleno con un material antrópico y será causante de problemas referidos a la estabilidad del muro. La Fig.1 muestra un terraplén del relleno frente al depósito, retenido mediante elementos de sustentación para evitar su deslizamiento o desprendimiento.



Fig.1 Relleno frente al depósito

2.2 Litoestratigrafía de las formaciones afectadas

La mayor parte de la región está constituida por sedimentos del Cuaternario y del Triásico. La zona de estudio se puede encontrar en la Hoja de Sagunto 668 del Mapa Geológico de España (véase Plano nº 3)



Cuaternario:

Depósito continental

Q₂Al Depósitos aluviales constituidos por arcilla arenosa

Q₂c Coluviones: perteneciente al Holoceno, aparecen encostrados sobre los relieves mesozoicos y se diferencian de los coluviones en orla por su distribución más irregular, menor extensión y carecer de encostramiento superficial. El material constituyente es una arcilla roja con cantos sueltos angulosos de disposición caótica.

Q₁³Ma₁ Mantos de arroyada: perteneciente al pleistoceno superior se trata de arcillas rojas con niveles de cantos zonales. Forma un glaciis más reciente, de tipo laminar y hay que atribuirlos a la acción de una lluvia corta, pero abundante en una superficie poco trabajada por los arroyos; es decir, a un pluvial. Posteriores a ellos existe una fase de encostramiento que ha dado lugar a los niveles de costras zonales discontinuos que a veces aparecen en los mismos. Están constituidos por potentes depósitos de naturaleza arcillosa cuyo origen es el arrastre de materiales finos desde los depósitos de piedemonte hacia los llanos litorales de escasa pendiente.

Depósitos marinos

Q₂Cl Cordón litoral. Formado por cantos de caliza y arenisca. Su altitud varía de 0.5 a 2 m. con respecto al nivel del mar. Entre este cordón y la línea de costa se localiza una playa arenosa que desaparece en algunos puntos, quedando el litoral junto al mar.

Depósitos mixtos

Q₂³DI Abanico aluvial tipo deltaico. Se sitúa en la desembocadura del río Palancia. Forma un fuerte saliente en la línea de costa. Se trata de deltas sumergidos que indican una notable subsidencia. Arcilla arenosa roja con cantos.

Triásico:

T_{G2} Muschelkalk. Está formado en la base por calizas dolomíticas, dispuestas en bancos gruesos de hasta 1 m de espesor, bien diaclasadas y con intensa karstificación, tienen tonalidad pardo-rojiza. Con intercalaciones de margas nodulares fosilíferas.

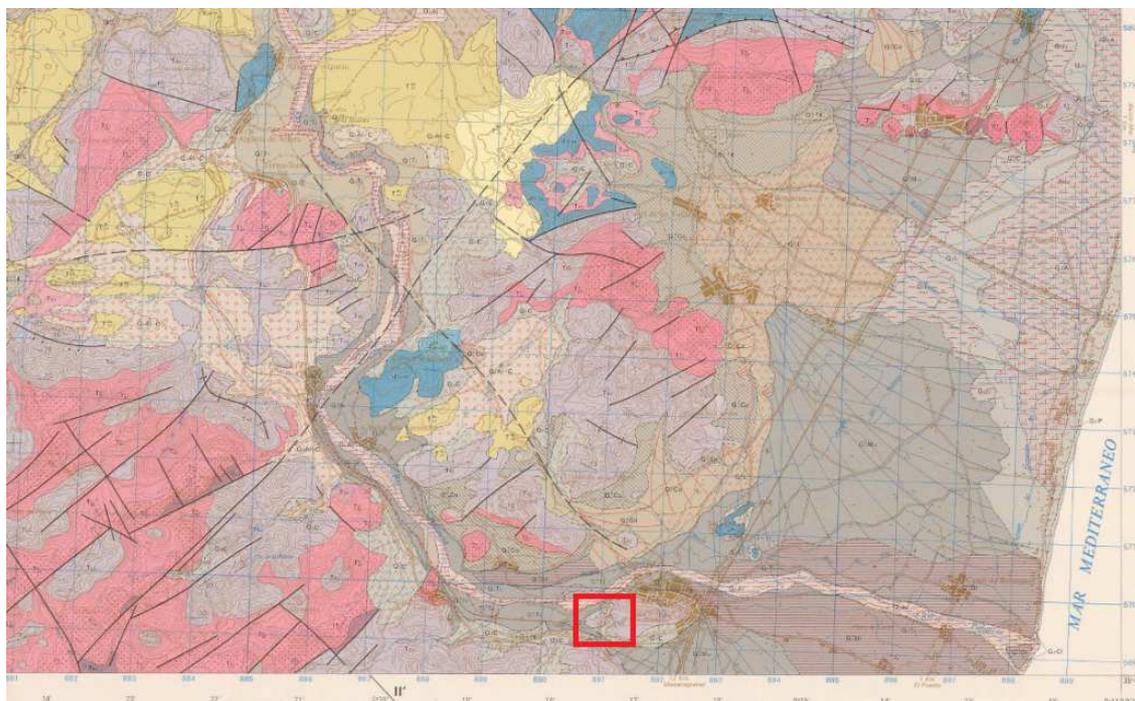


Fig.2. Mapa geológico de la zona. Fuente: IGME

2.3 Sismicidad

De acuerdo con el mapa de peligrosidad sísmica de la norma sismorresistente NCSE-02, la zona donde se encuentra el depósito tiene una a_c entre 0,04g y 0,08g.

a_c =Aceleración sísmica de cálculo

g= valor de la aceleración de la gravedad

MAPA SÍSMICO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02

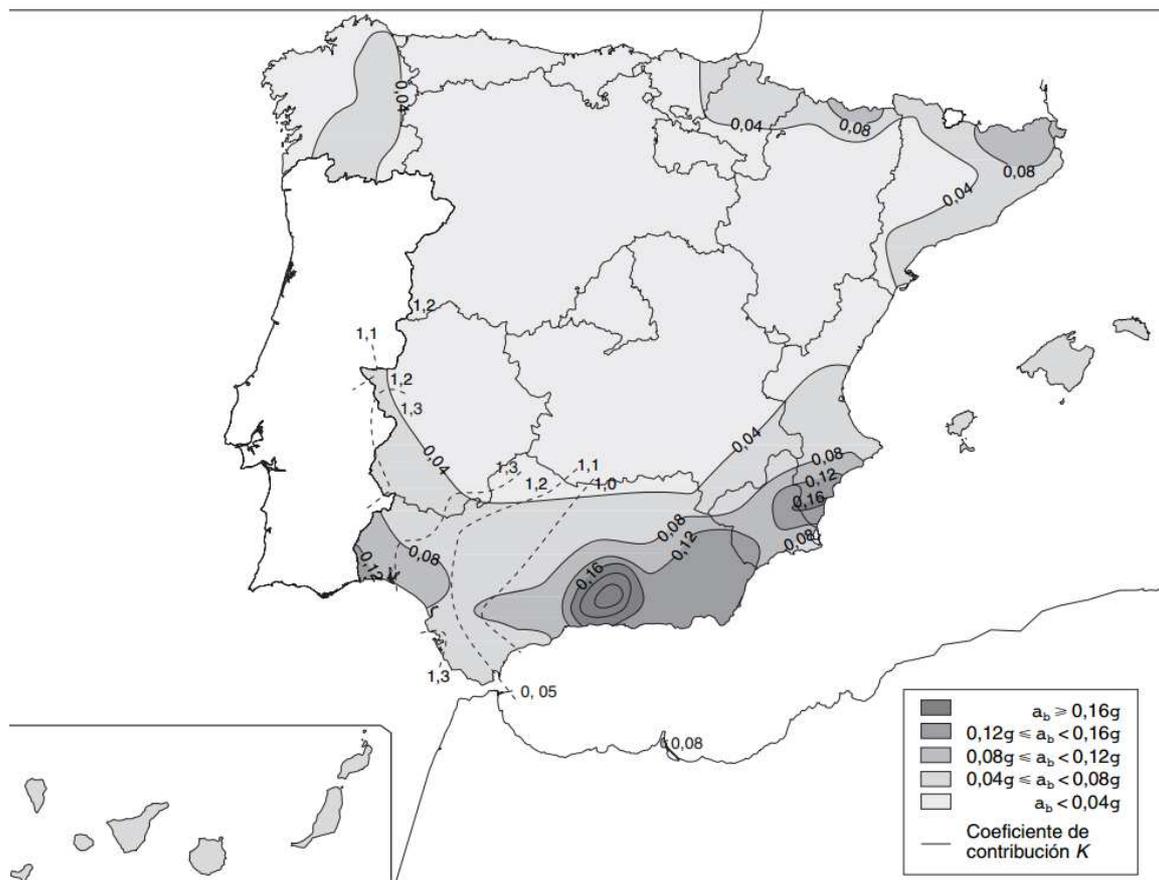


Fig.3. Mapa Sísmico de NCSE-02

Por lo tanto, no habrá que tener en cuenta ninguna medida especial en relación a los efectos sísmicos.

2.4 Tectónica

La Hoja de Sagunto pertenece a la terminación oriental de la Cadena Ibérica en su llegada al Mediterráneo. Las deformaciones y las unidades tectónicas mayores han de definirse dentro del marco de esta cadena.

Esta cadena es reciente y sita entre la Depresión del Ebro y la Meseta. Toda la unidad se compone de relieve y depresiones alargadas que corresponden a ejes anticlinales y sinclinales respectivamente.



Geotécnicamente se trata de una cadena de cobertera, formada en un área semimóvil, con deformación de materiales someros depositados sobre un zócalo muy próximo. No hay en absoluto deformaciones ni transformaciones propias de áreas móviles de la corteza por lo que todos los accidentes tectónicos han de considerarse como reflejo en la cobertera de las deformaciones del basamento rígido subyacente.

En la Hoja de Sagunto, los pliegues suaves se resuelven en domos y depresiones de aspecto circular. Como característica de esta región se puede establecer la falta de linealidad de las estructuras a escala local (ausencia de ejes definidos a pequeña escala).

Por otro lado, el comportamiento de los materiales del Keuper, caracterizados por su plasticidad y a la presencia de sales, producen procesos de extrusión a través de fallas importantes para continuar el proceso por efecto diapiro lo que produce migraciones laterales de estos materiales. Esos mismos procesos pueden afectar también a materiales de la formación de lutitas y arenas de Náquera.

2.5 Hidrología

La Red Hidrográfica está compuesta por el río Palancia, con una longitud de 85 km y una cuenca drenante de 911,2 km². Esta regulado por el embalse del Regajo (6Hm³) y por la presa del Algar. El régimen del río es muy irregular, viéndose muy influenciado por la lluvias.

No se detectó el nivel freático en ninguna de las prospecciones realizadas, alcanzando una profundidad máxima en ellas de 15 metros, por lo que no afectará a la actuación sobre el depósito

El depósito se encuentra integrado dentro del Sistema Acuífero nº 56 Sierra de Espadán-Plana de Castellón-Plana de Sagunto. La zonificación de aguas subterráneas se puede observar en la Fig.4. Del mismo modo, no afecta a las patologías observadas en el depósito.

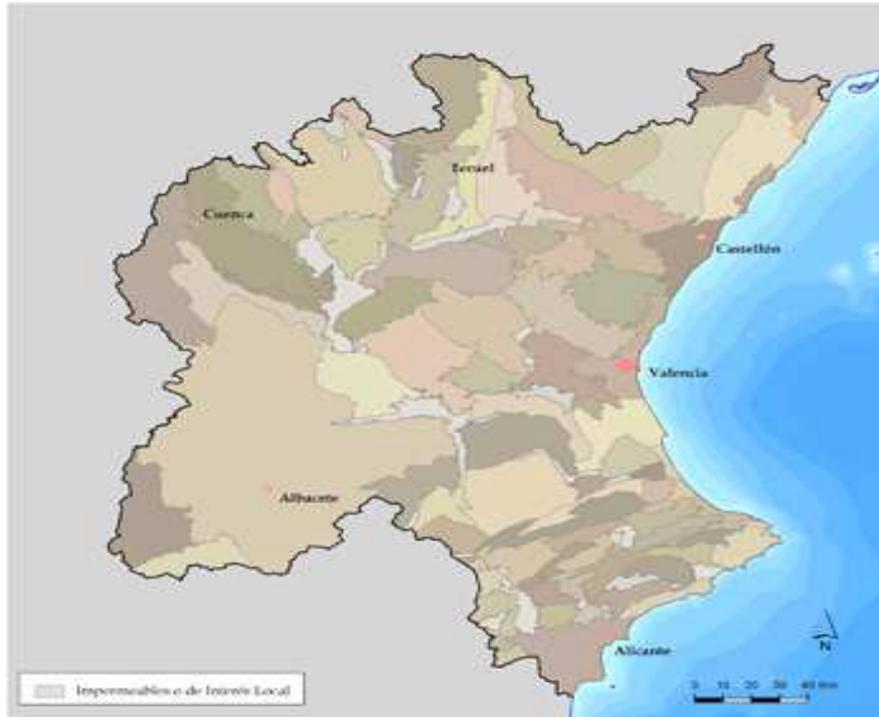


Fig.4. Aguas subterráneas en la zona

En relación con la intrusión marina, el caso concreto de la unidad de la Plana de Sagunto, el funcionamiento hidrogeológico de esta formación acuífera puede asimilarse al de un acuífero multicapa, con una dirección del flujo subterráneo hacia el mar, aunque existen depresiones piezométricas que invierten el sentido del flujo hacia aquellos sectores donde se produce una fuerte explotación. Esta explotación en la zona del depósito ha traído consigo en los últimos años un incremento del contenido en cloruros en el área del depósito.

El problema de la intrusión varía en función de las lluvias de cada año



3 RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS

3.1 Estudio de la zona afectada

El tanque está construido sobre una cantera, lo que hizo que se tuviera que rellenar el terreno para la construcción del depósito. Esto hizo sospechar de una posible mala compactación del terreno con el consecuente movimiento del muro.

Para la caracterización del terreno se acude a los siguientes métodos:

- Sondeos
- Calicatas

Sondeos

Para examinar el estado de la tierra bajo la sección A un extenso estudio fue realizado y que consistió en 11 sondeos de 15 m de profundidad máxima. Para determinar la consistencia del terreno se recurrió al Standard Penetration Test (SPT)

Con los resultados geotécnicos obtenidos se determinó que un área bastante extensa de la sección A estaba construida sobre un material mal compactado, mientras que la sección B fue construida en suelo con alta capacidad portante. El terreno está compuesto por limos y margas, el material de la zona antes que la construcción tuviera lugar. La mayoría de la zona construida sobre el material poco compactado está cerca del muro denominado "muro 2" (véase fig.5)

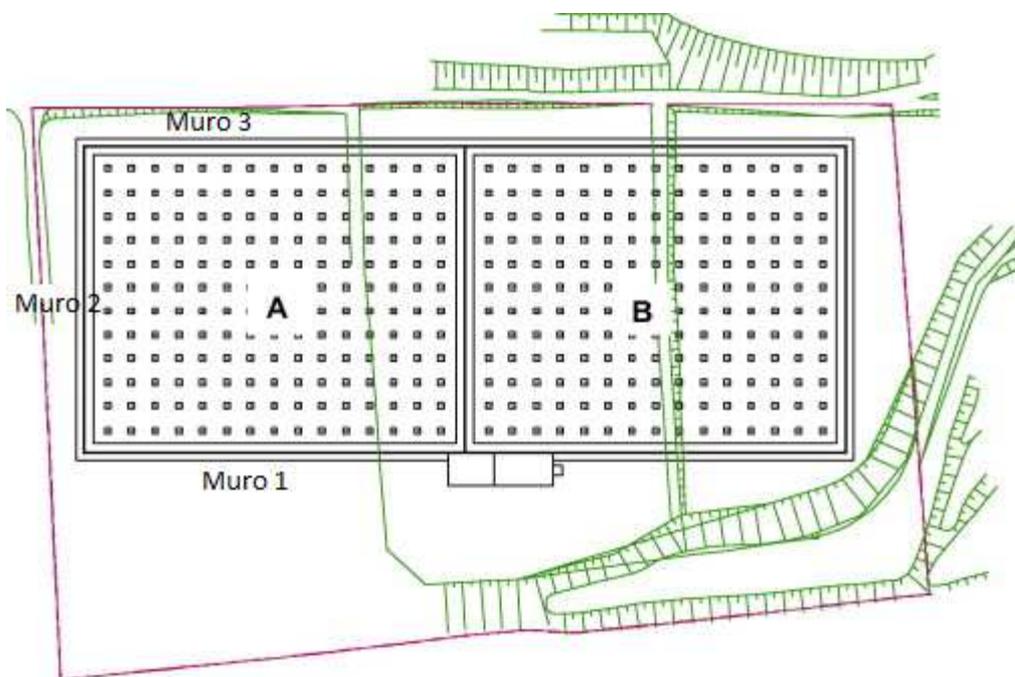


Fig. 5 .Planta del depósito

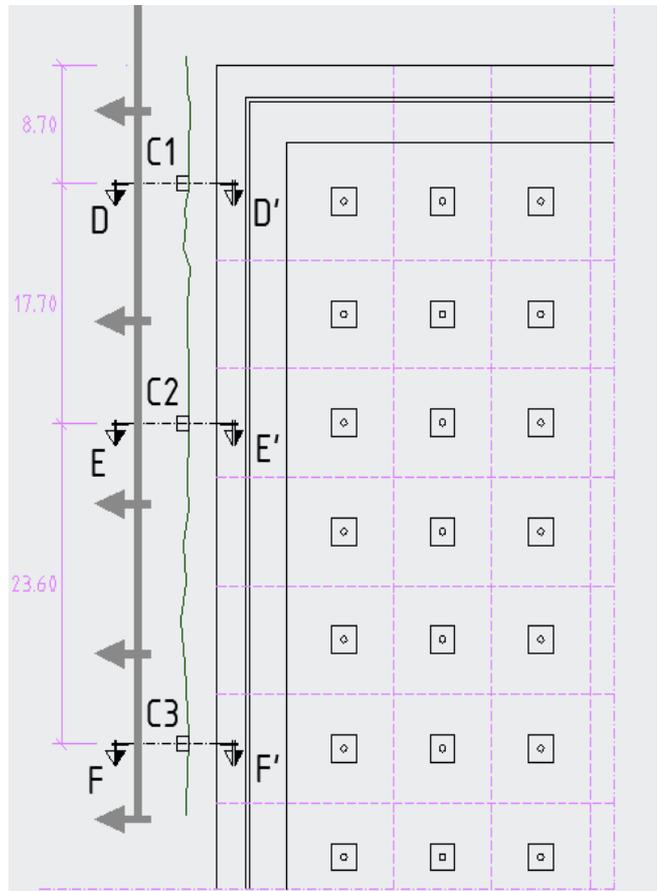
El relleno utilizado para elevar la cota fue insuficientemente compactado hasta al menos 4 metros por debajo del tanque. Los valores numéricos del SPT varían entre 2 y 16 lo que ratifica este ensayo.

Durante el SPT también fue encontrada en la zona afectada por el movimiento del muro una lámina de PVC entre la cimentación y el terreno, probablemente con la idea de drenar el agua que pudiera filtrar del depósito. Sin embargo, esta capa podría afectar negativamente y reducir el coeficiente de rozamiento entre la cimentación y el terreno, afectando al deslizamiento del muro.

Toda la columna estratigráfica y fotos del sondeo se pueden ver en el Apéndice nº1 de este mismo Anejo.

Calicatas

Con las calicatas se pretende facilitar el reconocimiento geotécnico, y averiguar si existe un correcto drenaje bajo la estructura. Esta inspección la abordaremos mediante pala retroexcavadora, con la que se realizan 3 calicatas a lo largo del muro 2 como indican las Figs. 6, 7,8 y 9.



Figs. 6, 7,8 y 9. Catas sobre el muro 2



Se obtienen dos conclusiones respecto a las catas realizadas:

1. El drenaje e impermeabilización en la zona de la cimentación actúa correctamente, por lo que no generan subpresiones bajo el depósito.

2. Se encuentra la lámina de PVC ya observada en los sondeos geotécnicos. Esta lámina altera el coeficiente de rozamiento entre el hormigón y el terreno y acarreará problemas de deslizamiento en el muro.

3. 2 Información del terreno

El estudio geotécnico realizado del 3 al 21 de julio de 2006 contiene la estratificación del terreno, así como las características técnicas de las diferentes unidades que lo forman. Se efectúa mediante la realización del SPT en los tres muros de la sección A del depósito.

Muro 1. Sección sur. Prospecciones 1, 2, 3 y 4 (véase Fig.11)

Muro 2 .Sección oeste. Prospecciones 5, 6, 7,9 y 11 (véase Fig.13)

Muro 3 .Sección norte. Prospecciones 7 y 8 (véase Fig.12)

La Fig.8, muestra los puntos donde se ejecutaron las prospecciones. Las marcas en rosa son sondeos realizados en el estudio actual, mientras que las marcas verdes son sondeos realizados en campañas y estudios anteriores

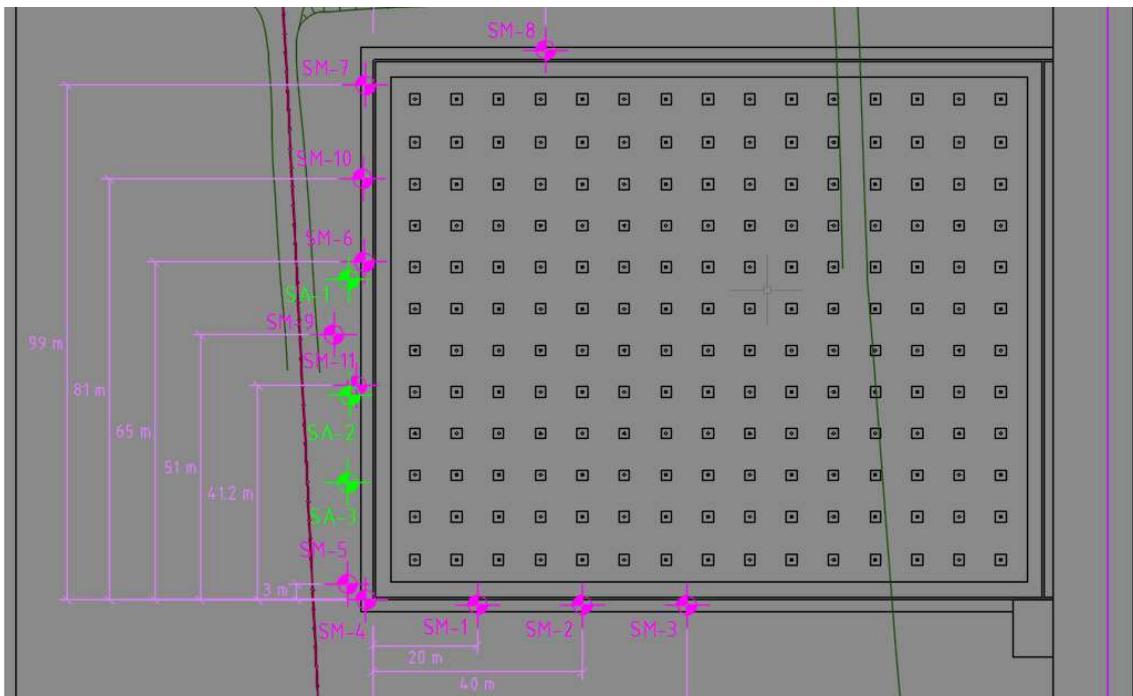


Fig.10. Vista en planta de los 14 ensayos

Las profundidades alcanzadas en los mismos fueron las siguientes:

Ensayo	Profundidad(m)
SM-1	8,3
SM-2	15,05
SM-3	15,15
SM-4	15,1
SM-5	15,5
SM-6	15
SM-7	10
SM-8	15
SM-9	1,5
SM-10	3,5
SM-11	1

Tabla 2. Profundidad de los ensayos

Las cotas de emplazamiento en los muros 1 y 3 de los puntos ensayados se corresponden con la superficie existente, anterior a cualquier movimiento de tierras proyectado. Para los sondeos en el muro 2 se ha eliminado el relleno sobre la cimentación para realizar el sondeo a partir de la base de esta.

A continuación se describen los niveles geotécnicos teóricos y simplificados a partir de los datos aportados por los sondeos. En el Apéndice nº1 de este mismo anejo se presenta un perfil geotécnico donde se representa la distribución de los diferentes niveles en profundidad.

En todo el perímetro del depósito aparece un relleno antrópico formado por una zahorra color beige. Para los sondeos del muro 2-tal y como se explicaba con anterioridad-, se elimina esta capa.

Nivel geotécnico nº 1: Rellenos antrópicos y arcillas

El primer nivel reconocido en los sondeos es una capa de rellenos antrópicos en el muro 1 y 2, y unas arcillas con gravas bajo el muro 3.

Bajo el muro 1 y parte del muro 2 en el encuentro con el muro 1, el relleno antrópico es una arcilla margosa rojiza con caliza intercalada. Este nivel presenta una coloración entre anaranjada y rojiza.

Bajo el muro 2 -excepto en los 8 primeros metros en el extremo con la intersección con el muro 3 , y, los 16 primeros metros en la intersección con el muro 1 -, el primer nivel detectado es el relleno antrópico de zahorra color beige ,el cual se hallaba en los rellenos sobre la zapata del muro.

El primer nivel bajo el muro 3 es una arcilla rojiza con gravas de naturaleza carbonatada.

Los espesores de este nivel de rellenos detectado en los trabajos de campo son los siguientes:

Relleno antrópico de zahorra color beige	
Ensayos	Espesor de rellenos (m)
SM-6	2,2
SA-1	3,1
SA-2	4,6
SA-3	5

Tabla 3. Espesor del relleno antrópico de zahorra

Relleno antrópico de arcilla margosa rojiza	
Ensayos	Espesor de rellenos (m)
SM-5	2(desde 3 hasta 5)
SM-4	4,9(desde 3 hasta 6,9)
SM-1	2,5(desde 3,5 hasta 6)
SM-2	2,5(desde 3,5 hasta 6)
SM-3	5,5(desde 3,5 hasta 9)

Tabla 4. Espesor del relleno antrópico de arcilla margosa

En SM-1.SM-2 Y SM-2 los primeros 3,5 metros son del relleno de zahorra sobre la puntera.

En SM-5 y SM-4 los primeros 3 metros corresponden a una capa de limos grisáceos con gravas de naturaleza carbonatada

Arcilla rojiza con gravas	
Ensayos	Espesor de rellenos (m)
SM-7	5,2
SM-8	3,1

Tabla 5. Espesor de arcillas rojizas

SM. Sondeos de la campaña actual SA. Sondeos de anteriores campañas

Nivel geotécnico nº 2: Calizas y margas

En el muro 2 bajo la capa de rellenos antrópicos descansa un estrato de caliza rojiza y grisácea con arcillas intercaladas. De la misma forma, estas calizas las podemos encontrar bajo la capa de arcillas rojizas con gravas del muro 3.

El material calizo y las arcillas margosas rojizas comparten el terreno bajo el relleno antrópico del muro número 1 como podemos observar en la Fig. 11 .El material calizo se halla en la parte central llegando a profundidades de hasta los 10 metros ,donde deja paso al material arcilloso .El material arcilloso también aflora a los laterales del material calizo.

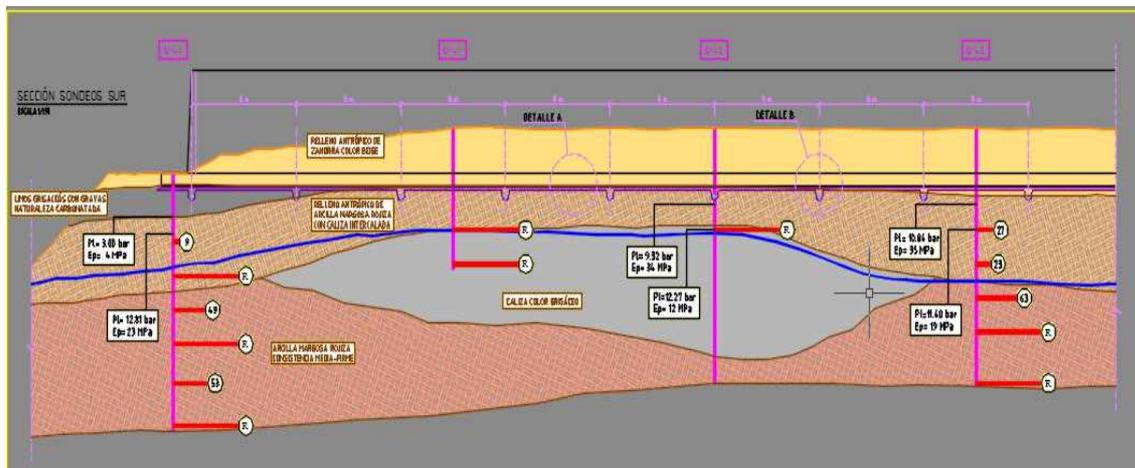


Fig.11. Prospecciones en muro 1

Los espesores de este nivel de rellenos detectado en los trabajos de campo son los siguientes:

Calizas rojizas y grisáceas con arcillas intercaladas			
Ensayos	Cota inicio	Cota fin	Espesor de rellenos (m)
SM-1	6	11,47	5,47
SM-2	5,7	13,4	7,7
SM-5	5,5	8,6	3,1
SM-6	3,1	15	11,9
SM-7	6	10	4
SM-8	6,8	15	8,2

Tabla 6. Espesor del estrato calizo

En SM-8 se encuentra un estrato de caliza de casi un metro de espesor desde una profundidad de 6,2 m hasta 6,8m.

Arcilla margosa rojiza consistencia media-firme			
Ensayos	Cota inicio	Cota fin	Espesor de rellenos (m)
SM-3	9	15,1	6,1
SM-4	6,9	15,1	8,2

Tabla 7 Espesor del estrato de arcilla margosa rojiza



4. CONCLUSIONES RELATIVAS AL ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO

El estudio geotécnico obtenido mediante los ensayos en diversos puntos de la sección A del depósito y la ejecución de catas en el muro 2, permiten concluir lo siguiente:

- La cimentación del depósito descansa sobre un relleno mal compactado. Este relleno se dispuso con el fin de obtener la cota necesaria para la construcción del depósito, puesto que en ese lugar existía antiguamente una cantera.

Este relleno mal compactado podría ser una de las causas que provocan el deslizamiento del muro, y que será estudiado en el Anejo nº 2 "Estudio de estabilidad del muro ménsula".

- Tanto la ejecución de las catas como los sondeos detectan una lámina de PVC entre la zapata del muro y el terreno. El coeficiente de rozamiento entre la zapata y el terreno podría disminuir, afectando negativamente a los coeficientes de seguridad frente a la estabilidad
- Tras la ejecución de las calicatas a lo largo del muro 2 se puede afirmar que el drenaje y la impermeabilización es correcta, por lo que se descarta la posible subpresión acaecida en la zona.



APÉNDICE Nº 1

SONDEOS Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

OBRA: DEPOSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CODIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 3-jul-06

SONDEO Nº : 1
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₄: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUÍDAS			MUESTRA			CLASIFICACION				QUIMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	Descripción visual	γ	Φ_u	Φ'	Numeración	Tipo	Golpeo	N ₃₀	HN	$\gamma_{específico}$	IC	%G	Clase	MO	SO ₄ suelo	Compresión simple
				C _u	C'	E'					LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₄ agua	Edómetro
														%F				Corte Directo
			UNE 24.103															
	-0,50		Tierra vegetal a base de limo anaranjado con gravas subangulosas carbonatadas, con raíces.															
	-1,00																	
	-1,50																	
	-2,00																	
	-2,50		Relleno antrópico a base de zahorra de color beige.															
	-3,00		De 2,70 a 3,40 m zapata de homigón armado. A 3,40 m de profundidad aparece una lámina de PVC.															
	-3,50		De 3,40 a 5,80 m zahorra a base de gravas y cantos angulosos de naturaleza carbonatada y de color grisáceo.															
	-4,00		De 5,80 a 6,00 m relleno antrópico de arcilla marrón pardo y gravas angulosas. Indicios de arcilla.															
	-4,50																	
	-5,00																	
	-5,50																	
	-6,00																	
	-6,00						-6,00 m											
	-6,50		Caliza de color grisáceo. Al inicio del tramo aparece un nivel muy fracturado por efecto del sondeo.					SPT	50R10	R	---	---	---	%G 100%	ML	---	---	---
	-7,00										---	NP	---	%S 0%		---	---	---
	-7,20						-6,10 m						---	%F 0%		---	---	---
	-7,50		Costra carbonatada que por efecto de la rotación del sondeo aparece fracturada, generando limos y gravas angulosas de color blanquecino.															
	-8,00																	
	-8,30		Fin de sondeo -8,30 m															
	-8,50							SPT	34 48 50R	R								

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CÓDIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 4-jul-06

SONDEO Nº : 2
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₂: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUIDAS			MUESTRA		CLASIFICACIÓN				QUÍMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	T	ϕ _h	E'	Numeración	Tipo	N ₆₀	HN	γ _{sat}	IC	%G	Clase	MO	SO ₂ suelo	Compresión simple	
									LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₂ agua	Edómetro	
		UNE 24.103	C _v	C'	E'							%F				Corte Directo	
-0,50		Relleno antrópico a base de zahorra de color beige. De 2,70 a 3,50 m de profundidad aparece zapata de hormigón armado. A 3,50 m de profundidad aparece una lámina de PVC.															
-1,00																	
-1,50																	
-2,00																	
-2,50																	
-3,00																	
-3,50																	
-4,00		Gravas angulosas de Ø variable de 0,5-3 cm y de naturaleza carbonatada, inmersas en una matriz limo-arcillosa con intercalaciones centimétricas de arcillas rojizas.															
-4,50																	
-5,00																	
-5,50																	
-6,00																	
-6,40																	
-6,50																	
-7,00																	
-7,50																	
-8,00																	
-8,50																	
-9,00																	
-9,50																	
-10,00																	
-10,50																	
-11,00																	
-11,50																	
-12,00																	
-12,50																	
-13,00																	
-13,40																	
-13,50																	
-14,00		Arcilla margosa versicolor.															
-14,50																	
-15,00		Fin de sondeo															
-15,05																	
-15,50																	

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUIDAS			MUESTRA		CLASIFICACIÓN				QUÍMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	γ	φ _v	φ'	Número	Tipo	HN	γ _{sat}	IC	%G	Clase	MO	SO ₂ suelo	RESISTENCIA		
															Compresión simple	Edómetro	
			C _u	C'	E'			LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₂ agua	Corre Directo		
		UNE 24.103															
-0.50		Relleno antrópico a base de zahorra de color beige. De 2,60 a 3,50 m de profundidad aparece zapata de hormigón armado. A 3,50 m de profundidad aparece una lámina de PVC. De 3,50 a 4,00 m zahorra a base de gravas y cantos angulosos de naturaleza carbonatada y de color gris-rojizo.															
-1.00																	
-1.50																	
-2.00																	
-2.50																	
-3.00																	
-3.50																	
-4.00			-4,00 m														
-4.50			Limo de color marrón con gravas carbonatadas de color gris. Aparece algún bolo aislado. %E/M=40/60														
-5.00																	
-5.50																	
-6.00																	
-6.50																	
-7.00																	
-7.50																	
-8.00																	
-8.50																	
-9.00		-9,00 m															
-9.50		Arcilla margosa de color rojizo con intercalaciones de caliza a cotas que van de 9,60 a 10,00 y de 12,10 a 12,30 m de profundidad.															
-10.00																	
-10.50																	
-11.00																	
-11.50																	
-12.00																	
-12.50																	
-13.00																	
-13.50																	
-14.00																	
-15.00		Fin de sondeo -15,15 m															

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUIDAS			MUESTRA		CLASIFICACIÓN				QUÍMICA		RESISTENCIA		
	Cota (m)	Litología	γ	Φ _v	Φ	Número	Tipo	HN	γ _{sat}	IC	%G	Clase	MO	SO ₂ suelo	RESISTENCIA	
											%S				Compresión simple	Edómetro
			C _u	C'	E'			LL	LP	IP	%F		CO ₂	SO ₂ agua	Corre Directo	
		UNE 24.103														
-0.50		Relleno antrópico. De 0,00 a 0,80 m zapata de hormigón armado. De 0,80 a 0,90 m zahorra. A 0,90 m de profundidad aparece una lámina de geotextil. De 1,00 a 1,30 m limo con fragmentos de caliza y restos de materiales cerámicos.														
-1.00																
-1.30																
-1.50		Limos de color grisáceo con gravas angulosas de naturaleza carbonatada.														
-2.00																
-2.30																
-2.50																
-3.00																
-3.50																
-3.50		Arcilla de color rojizo con nódulos carbonatados y gravas angulosas de naturaleza carbonatada.														
-4.00																
-4.45																
-4.50																
-5.00																
-5.50																
-5.50		Caliza de color beige rosáceo. Al inicio del tramo aparece un nivel muy fracturado por efecto del sondeo.														
-6.00																
-6.50																
-7.00																
-7.50																
-8.00																
-8.50																
-8.60																
-9.00		Arcilla de color beige rojizo con gravas angulosas de naturaleza carbonatada.														
-9.50																
-10.00																
-10.00																
-10.50		Caliza de color grisáceo muy fracturada por efecto del sondeo.														
-10.90																
-11.00		Arcilla de color rojiza con gravas angulosas de naturaleza carbonatada. Aparece alguna intercalación de caliza y nódulos carbonatados.														
-11.50																
-12.00																
-12.50																
-12.80																
-13.00		Arcilla margosa de color rojizo con gravas angulosas de naturaleza carbonatada.														
-13.50																
-14.00																
-14.50																
-15.00		Fin de sondeo														
-15.05																

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CODIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 7-jul-06

SONDEO Nº : 6
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₂: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUIDAS			MUESTRA		CLASIFICACIÓN				QUÍMICA		RESISTENCIA		
	Cota (m)	Litología	γ	φ _v	φ'	Número	Tipo	HN	γ _{sat}	IC	%G	Clase	MO	SO ₂ suelo	Compreesion simple	
															Edámetro	Corte Directo
		Descripción visual	C _v	C'	E'	Colpao	N ₆₀	LL	LP	IP	%S	%F	CO ₂	SO ₂ agua		
		UNE 24.103														
-0.50		<p>Relleno antrópico. De 0,00 - 0,80 m aparece una zapata de hormigón armado.</p> <p>A partir de 0,80 metros se se observa capa de zahorras a base de gravas angulosas de naturaleza carbonatada.</p>														
-1.00																
-1.50																
-2.00																
-2.50																
-3.00			-3,10 m													
-3.50																
-4.00																
-4.50																
-5.00																
-5.50																
-6.00																
-6.50																
-7.00																
-7.50																
-8.00																
-8.50																
-9.00		<p>Caliza de color rojizo con intercalaciones centimétricas de arcilla rojiza. La caliza aparece fracturada por efecto de la perforación. De 9,60 - 11,10 y de 14,00 - 15,00 el grado de fracturación del nivel es menor. Se observan oquedades.</p>														
-9.50																
-10.00																
-10.50																
-11.00																
-11.50																
-12.00																
-12.50																
-13.00																
-13.50																
-14.00																
-14.50																
-15.00		Fin de sondeo -15,00 m														
-15.50																

OBSERVACIONES:
 LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPOSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CODIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 7-jul-06

SONDEO Nº : 7
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₄: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUÍDAS			MUESTRA			CLASIFICACION				QUIMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	Descripción visual	γ	Φ _u	Φ'	Numeración	Tipo	Golpeo	N ₃₀	HN	γ _{espec}	IC	%G	Clase	MO	SO ₄ suelo	Compresion simple
				C _u	C'	E'					LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₄ agua	Edómetro
														%F				Corte Directo
			UNE 24.103															
	-0,50		Relleno antrópico. De 0,00 - 0,80 m aparece una zapata de hormigón armado. De 0,80 - 0,90 m se observa una capa de zahorra a base de gravas angulosas de naturaleza carbonatada. A 0,90 se observa una lámina de PVC.															
	-1,00																	
	-1,50																	
	-2,00																	
	-2,50																	
	-3,00																	
	-3,50		Arcilla rojiza con gravas carbonatadas y fragmentos de marga. Muy compactado.															
	-4,00																	
	-4,50																	
	-4,50																	
	-4,50																	
	-5,00																	
	-5,50																	
	-6,00																	
	-6,00																	
	-6,00																	
	-6,50																	
	-6,50																	
	-6,50																	
	-7,00																	
	-7,50																	
	-8,00		Caliza gris color grisáceo. A partir de 8,60 metros se observan oquedades. De 6,00 - 6,40 y 7,90 - 8,40 la roca aparece muy fracturada por efecto de la perforación.															
	-8,50																	
	-9,00																	
	-9,50																	
	-10,00		Fin de sondeo -10,00 m															

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUIDAS			MUESTRA		CLASIFICACIÓN				QUÍMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	γ	φ _v	φ	Número	Tipo	HN	γ _{sat}	IC	%G	Clase	MO	SO ₂ suelo	Comprobación simple		
															Edámetro	Corte Directo	
		Descripción visual	C _u	C'	E'			LL	LP	IP	%S	%F	CO ₂	SO ₂ agua			
		UNE 24.103															
-0.50		Relleno antrópico a base de zahorra de color beige. A partir de 2,70 m hasta 3,50 m de profundidad aparece zapata de hormigón armado. A 3,70 m de profundidad aparece una lámina de PVC.															
-1.00																	
-1.50																	
-2.00																	
-2.50																	
-3.00																	
-3.50		-3,70 m															
-4.00		Arcilla rojiza con gravas carbonatadas y fragmentos de marga. Muy compactado.															
-4.50		-4,50 m															
-4.80		Arcilla rojiza con gravas angulosas de material carbonatado.															
-5.00		-4,80 m															
-5.50		Caliza gris-rosáceo con alguna oquedad.															
-6.00		-6,20 m															
-6.50		Arcilla marrón rojiza con gravas angulosas de material carbonatado.															
-6.80		-6,80 m															
-7.00																	
-7.50																	
-8.00																	
-8.50																	
-9.00																	
-9.50																	
-10.00																	
-10.50																	
-11.00		Caliza gris-rasáceo. Muy fracturada de 6,80 a 8,50; de 9,40 a 10,30 y de 10,90 a 15,00 m.															
-11.50																	
-12.00																	
-12.50																	
-13.00																	
-13.50																	
-14.00																	
-14.50																	
-15.00		Fin de sondeo -15,00 m															

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPOSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CODIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 21-jul-06

SONDEO Nº : 9
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₄: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA		MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUÍDAS			MUESTRA			CLASIFICACION				QUIMICA		RESISTENCIA			
	Cota (m)	Litología	Descripción visual	γ	Φ _u	Φ'	Numeración	Tipo	Golpeo	N ₃₀	HN	γ _{espec}	IC	%G	Clase	MO	SO ₄ suelo	Compresion simple
				C _u	C'	E'					LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₄ agua	Edómetro
														%F				Corte Directo
-0,50			Relleno antrópico. De 0,00 a 0,80 m zapata de hormigón armado.															
-1,00			A partir de 0,80 m de profundidad aparece una capa de zahorra.															
-1,50			Fin de sondeo -1,50 m															

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPOSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)
 CODIGO: 5404 GTE 0788
 CLIENTE: COMSA
 FECHA: 21-jul-06

SONDEO Nº : 10
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₄: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA			MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUÍDAS			MUESTRA			CLASIFICACION				QUIMICA		RESISTENCIA		
	Cota (m)	Litología	Descripción visual	γ	Φ _u	Φ'	Numeración	Tipo	Golpeo	N ₃₀	HN	γ _{espec}	IC	%G	Clase	MO	SO ₄ suelo	Compresion simple
				C _u	C'	E'					LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₄ agua	Edómetro
UNE 24.103	C _u	C'	E'									%F						Corte Directo
-0,50			Relleno antrópico. De 0,00 a 0,80 m zapata de hormigón armado.															
-1,00			A partir de 0,80 m de profundidad aparece una capa de zahorra. -1,00 m															
-1,50			Limo arcilloso color beige con gravas angulosas de material carbonatado.															
-2,00																		
-2,50																		
-3,00																		
-3,50			Fin de sondeo -3,50 m															
-4,00																		

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.

OBRA: DEPOSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

CODIGO: 5404 GTE 0788

CLIENTE: COMSA

FECHA: 21-jul-06

SONDEO Nº : 11
 COTA NIVEL FREÁTICO: SECO
 CLASE EXPOSICIÓN: IIa
 CEMENTO RESISTENTE SO₄: NO



N.F. (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA			MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS ATRIBUÍDAS			MUESTRA				CLASIFICACION				QUIMICA		RESISTENCIA	
	Cota (m)	Litología	Descripción visual	γ	Φ _u	Φ'	Numeración	Tipo	Golpeo	N ₃₀	HN	γ _{espec}	IC	%G	Clase	MO	SO ₄ suelo	Compresion simple
				C _u	C'	E'					LL	LP	IP	%S		CO ₂	SO ₄ agua	Edómetro
														%F				Corte Directo
-0,50			Relleno antrópico, de 0,00 m a 0,80 m zapata de hormigón armado.															
-1,00			A partir de 0,80 m de profundidad aparece una capa de zahorra. Fin de sondeo -1,00 m															

OBSERVACIONES:

LEYENDAS : N.F.= Nivel freático MI = Muestra inalterada MA = Muestra alterada TP = Testigo parafinado SPT = Standard Penetration Test PC = Puntaza ciega.



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 1 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 1 - CAJA 2
- 2,40 m a - 6,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 1 - CAJA 3
- 6,40 m a - 8,30 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 2
- 2,40 m a - 3,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 3
- 3,50 m a - 5,90 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 4
- 5,90 m a - 9,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 5
- 9,00 m a - 11,60 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 6
- 11,60 m a - 15,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 2 - CAJA 7
- 15,00 m a - 15,05 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 3 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 3 - CAJA 2
- 2,40 m a - 4,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 3 - CAJA 3
- 4,00 m a - 7,10 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 3 - CAJA 4
- 7,10 m a - 10,70 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 4 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 4 - CAJA 2
- 1,50 m a - 3,60 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 4 - CAJA 3
- 3,60 m a - 6,90 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 4 - CAJA 4
- 6,90 m a - 10,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA) SONDEO 4 - CAJA 5
- 10,50 m a - 13,90 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA) SONDEO 4 - CAJA 6
- 13,90 m a - 15,10 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 5 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,30 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 5 - CAJA 2
- 1,30 m a - 3,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA) SONDEO 5 - CAJA 5
- 10,30 m a - 13,40 m

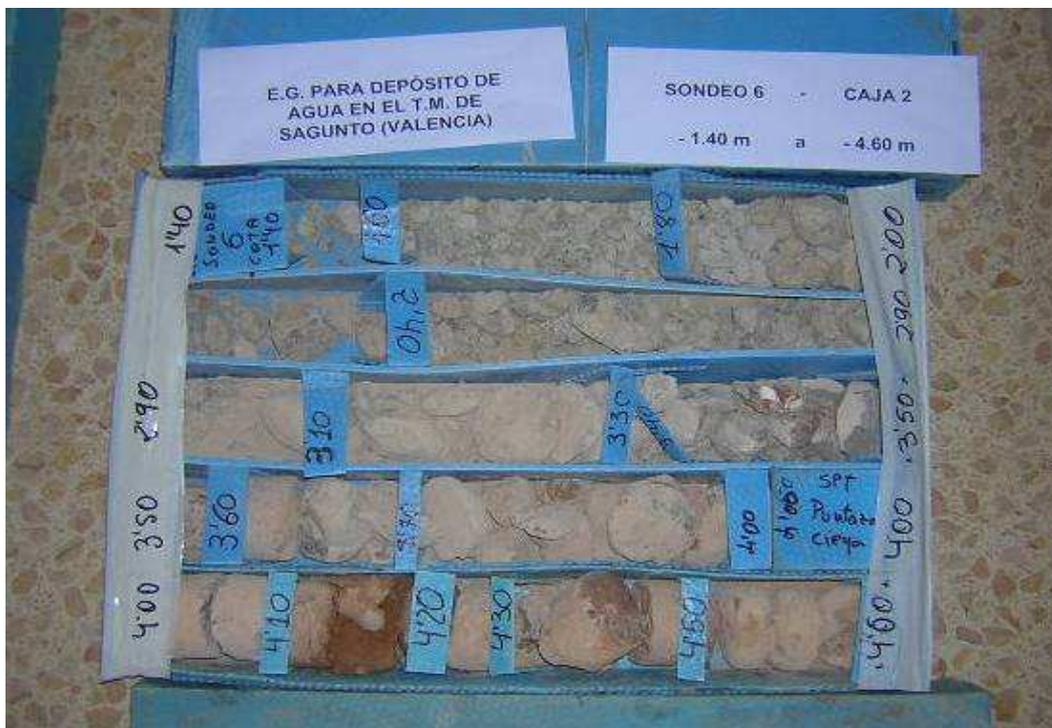


E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA) SONDEO 5 - CAJA 6
- 13,40 m a - 15,05 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 2
- 1,40 m a - 4,60 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 3
- 4,60 m a - 7,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 4
- 7,50 m a - 11,10 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 5
- 11,10 m a - 14,60 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 6 - CAJA 6
- 14,60 m a - 15,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 7 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,30 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 7 - CAJA 2
- 1,30 m a - 4,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 8 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,40 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 8 - CAJA 2
- 2,40 m a - 4,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 8 - CAJA 3
- 4,00 m a - 6,20 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 8 - CAJA 4
- 6,20 m a - 8,90 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 8 - CAJA 7
- 14,10 m a - 15,00 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 9 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 10 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 10 - CAJA 2
- 2,50 m a - 3,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 10 - CAJA 1
- 0,00 m a - 2,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 10 - CAJA 2
- 2,50 m a - 3,50 m



E.G. PARA EL DEPÓSITO DE AGUA EN EL T.M. DE
SAGUNTO (VALENCIA)

SONDEO 11 - CAJA 1
- 0,00 m a - 1,00 m