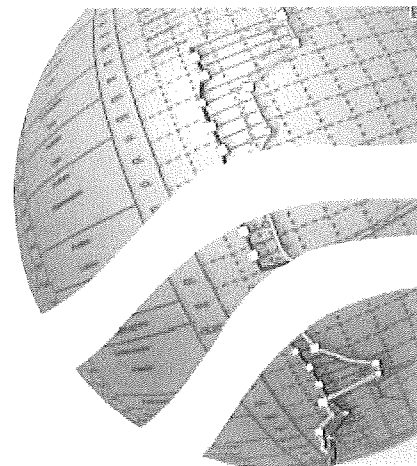
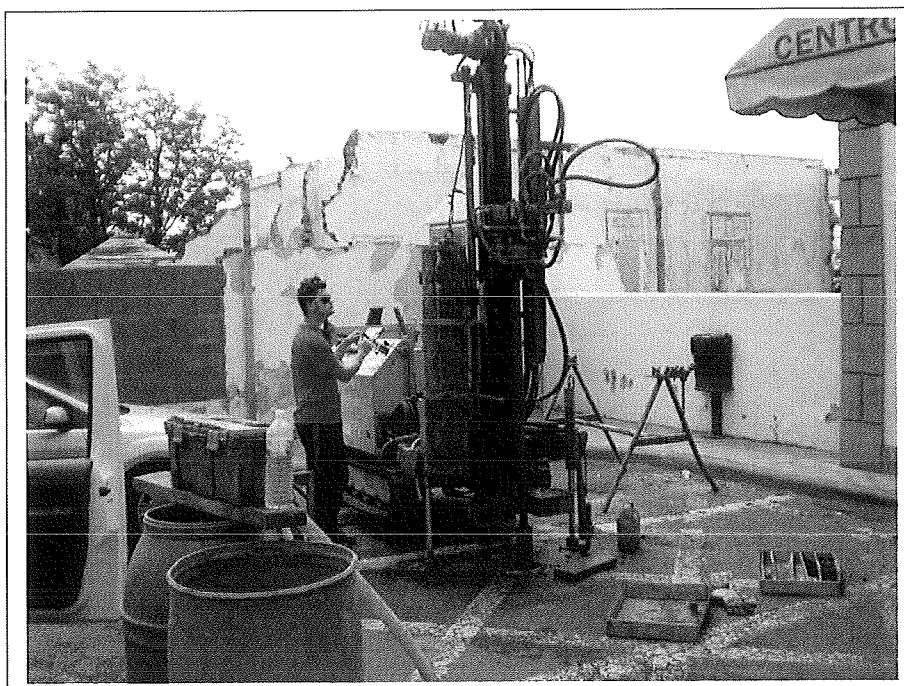


SERVICIO CANARIO DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS



**INFORME GEOTÉCNICO DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE,
CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE**

Fecha: MAYO 2009
Expediente: 18/09

Servicio Canario de la Salud
OFICINA TÉCNICA
Gobierno de Canarias
Dirección General de Recursos Económicos

23 JUN. 2009

REGISTRO DE ENTRADA
Núm.: 439

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Núm: 010902001 El Secretar.
Fecha 28/05/2009 Folio 02001
Nº colegiado 4553
Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ÍNDICE

1. DATOS PREVIOS	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO.....	1
1.3. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	1
1.3.1. Marco geológico general	1
1.3.2. Geología de la parcela.....	2
1.3.3. Nivel freático	2
1.3.4. Experiencia local de cimentación	2
1.3.5. Grado de sismicidad de la zona	2
CAPÍTULO 2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	3
2.1. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS.....	3
2.1.1. Sondeos	3
2.1.2. Ensayos.....	5
2.2. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS Y DE NIVELES FREÁTICOS	8
2.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	8
2.3.1. Rellenos antrópicos	8
2.3.2. Suelos residuales.....	8
2.3.3. Escorias basálticas	13
2.3.4. Basaltos.....	13
CAPÍTULO 3. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN.....	15
3.1. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS GEOTÉCNICOS PLANTEADOS.....	15
3.2. CÁLCULO DE TENSIONES Y ASIENTOS.....	16
3.2.1. Tensión de hundimiento y asentos en los suelos.....	16
3.2.2. Resistencia de empotramiento en roca de micropilotes (zona 1).....	17
3.2.3. Resistencia unitaria por el fuste para micropilotes inyectados en los suelos identificados en la zona 2.	18
3.3. PLANTEAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CIMENTACIÓN POSIBLES	18
CAPÍTULO 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	19

ANEJOS:

ANEJO 1: Plano de situación de la parcela

ANEJO 2: Mapa geológico

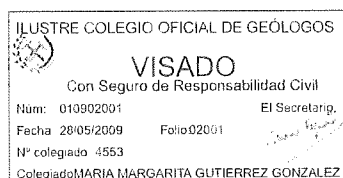
ANEJO 3: Plano de situación de sondeos

ANEJO 4: Perfiles geotécnicos

ANEJO 5: Informe de sondeos

ANEJO 6: Ensayos de laboratorio

ANEJO 7: Cálculos justificativos



MEMORIA

MEMORIA

MEMORIA

MEMORIA

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 1 de 20

1. DATOS PREVIOS

1.1. ANTECEDENTES

El presente informe se ha realizado a petición del SERVICIO CANARIO DE LA SALUD del GOBIERNO DE CANARIAS. El objeto del mismo es la caracterización geotécnica de los terrenos afectados por el Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, situado en la Carretera General s/n del municipio de Tacoronte.

1.2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Se pretende reformar y ampliar el Centro de Salud existente. La ampliación se realizará tanto hacia el norte como hacia el sur, escalonándose para adaptarse a la topografía original del terreno. En el extremo norte (zona 1) la ampliación afectará a una superficie en planta de 212 m², con dos alturas bajo la rasante de la carretera general y una planta sobre rasante. En la parte sur del edificio (zona 2) la ampliación afecta a una superficie en planta aproximada de 123 m² y contará con un sótano y dos alturas sobre rasante.

En la zona central se prevé aumentar en una planta el edificio (zona 3), por lo que la estructura contará con un total de 5 niveles. Se trataría por tanto de una edificación de tipo C2 según el Código Técnico de la Edificación.

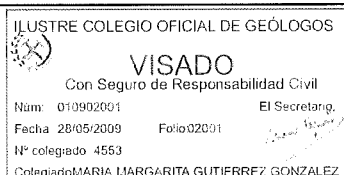
La cimentación proyectada consta de zapatas aisladas arriostradas y zapatas corridas bajo muros en la zona 2 y de zapatas aisladas arriostradas en la zona 1. La tensión de diseño es de 2.0 kp/cm².

1.3. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

1.3.1. Marco geológico general

La parcela objeto de estudio se sitúa en el flanco sur de la dorsal NE. La zona más oriental de esta cordillera limita con el Edificio Anaga o Serie Antigua I constituido por los materiales más antiguos de la isla (con una edad comprendida entre 12 - 7,5 Ma). Estos materiales se encuentran parcialmente recubiertos en los flancos por las coladas y piroclastos del vulcanismo subreciente (Serie III).

Las erupciones ligadas al vulcanismo subreciente o Serie III, se produjeron a largo de fisuras de dirección NE-SO. Se generaron como consecuencia alineaciones de centros volcánicos que coinciden aproximadamente con la línea de cumbres actual. Los materiales emitidos por los mismos fueron



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO		Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”		Página 2 de 20

fundamentalmente coladas basálticas, piroclastos basálticos y pumitas. Los conos volcánicos asociados suelen hallarse bien conservados, con el cráter aún reconocible. Este episodio se extiende desde los 200.000 a los 10.000 años.

1.3.2. Geología de la parcela

Según la cartografía del ITGE, la parcela estudiada se asienta sobre coladas basálticas de Serie III (ver “Mapa geológico”, anejo 2). En el momento de la realización del estudio el área se hallaba totalmente antropizada y no se observaron taludes naturales que permitieran conocer la naturaleza del subsuelo.

1.3.3. Nivel freático

En la isla de Tenerife la forma de la superficie freática tiende a adaptarse a la topografía insular, aunque en detalle tiene irregularidades condicionadas por la estructura geológica del subsuelo. La zona de estudio se encuentra ubicada dentro *del Plan Hidrológico Insular de Tenerife* en la Subzona VII.2.1. Esta zona está centrada en torno a la Dorsal NE, cuyo subsuelo posee los rasgos de un eje estructural. Esto condiciona tanto la geometría del acuífero como el modo de fluir del agua subterránea. La presencia de un zócalo impermeable formado por la Serie I o Serie II muy alterada, es el principal condicionante de la circulación y captación del agua en la zona.

El nivel freático se encuentra aproximadamente a nivel del mar en esta zona por lo que la parcela de estudio no se verá afectada por el mismo.

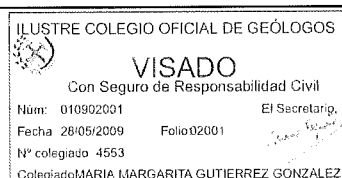
1.3.4. Experiencia local de cimentación

Las edificaciones vecinas presentan cimentación superficial por zapatas y/o pozos de cimentación.

1.3.5. Grado de sismicidad de la zona

En septiembre de 2002, se publicó la nueva Norma de la Construcción Sismoresistente (NCSE-02), de aplicación obligatoria a todas las construcciones de nueva planta, excepto:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 3 de 20

Norma será de aplicación de los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo a_c es igual o a mayor de 0,08 g.

En la zona de estudio el valor de la aceleración sísmica básica es de 0,04 g y por tanto, inferior a 0,08 g. Por tanto, si se arriostran en todas las direcciones los elementos de cimentación no será necesaria la aplicación de la norma.

CAPÍTULO 2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

2.1. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

La campaña de reconocimiento se diseñó teniendo en cuenta las prescripciones del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Para construcciones de tipo C2 y terreno T2 se requiere un mínimo de 3 puntos de investigación. En este caso se realizaron seis sondeos mecánicos. Se efectuaron además ensayos de reconocimiento en las muestras de suelo extraídas.

2.1.1. Sondeos

Se realizaron seis sondeos de 10 a 11 m de profundidad. Los sondeos S-1 y S-2 se iniciaron a 3,5 m por encima de la cota de cimentación prevista en el proyecto, mientras que el resto de los sondeos se encuentran a unos 2 metros por encima de la cota prevista para la zona 1. El sistema de perforación empleado fue el de rotación con extracción continua de testigos. Para ellos se utilizó una sonda rotacional montada sobre orugas modelo PAGANI P-250.

La localización de los puntos de perforación (denominados S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 y S-6) se recoge en el ANEJO 3 “Plano de situación de sondeos”. En las plantillas de testificación (ver ANEJO 5 “Informe de Sondeos”) se han representado los parámetros característicos de los suelos y rocas atravesados, así como la localización y resultados de los ensayos in situ realizados y la profundidad a la que se han tomado las muestras que se han llevado al laboratorio.

Las secuencias obtenidas se recoge en la siguiente tabla:

Sondeo	Profundidad (m)	Litología
S-1	0.00-3.20	Relleno antrópico
	3.20-6.20	Limos arenosos
	6.20-7.40	Gravas arcillosas
	7.40-10.00	Gravas arenosas

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 4 de 20

<i>Sondeo</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Litología</i>
S-2	0.00-3.80	Relleno antrópico
	3.80-6.25	Limos arenosos
	6.25-6.80	Gravas arcillosas
	6.80-10.00	Gravas arenosas
S-3	0.00-4.50	Relleno antrópico
	4.50-5.25	Gravas arenosas
	5.25-7.20	Basalto masivo
	7.20-8.90	Gravas arenosas
	8.90-9.25	Basalto escoriáceo
	9.25-9.95	Basalto masivo
	9.95-11.00	Escorias basálticas
S-4	0.00-3.75	Relleno antrópico
	3.75-6.00	Gravas arcillosas
	6.00-7.00	Limos con gravas*
	7.00-8.25	Basalto masivo
	8.25-9.20	Escorias basálticas
	9.20-10.40	Basalto escoriáceo
	10.40-11.00	Basalto masivo
S-5	0.00-2.80	Relleno antrópico
	2.80-4.05	Gravas arenosas
	4.05-6.35	Basalto masivo
	6.35-6.95	Gravas arenosas
	6.95-7.05	Basalto escoriáceo
	7.05-9.20	Escorias basálticas
	9.20-10.25	Basalto masivo
S-6	10.25-11.00	Escorias basálticas
	0.00-4.00	Relleno antrópico
	4.00-4.50	Basalto masivo
	4.50-5.50	Limos arenosos
	5.50-5.75	Gravas arcillosas
	5.75-6.15	Gravas arenosas
	6.15-6.45	Basalto masivo
	6.45-7.80	Limos arenosos
	7.80-8.25	Gravas arenosas
	8.25-8.75	Basalto escoriáceo
	8.75-11.80	Escorias basálticas

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 5 de 20

2.1.2. Ensayos

2.1.2.1. Ensayos "in situ"

Ensayos de penetración estándar SPT

El ensayo SPT se utiliza para estimar la resistencia de los suelos a la penetración. SPT está ideado para determinar la resistencia de los suelos a la penetración de un tubo tomamuestras. El ensayo se realiza dentro del sondeo y consiste en hincar un tubo bipartido de 51 mm de diámetro y 813 mm de longitud mediante una maza de 63,5 Kg de peso. Esta masa se deja caer libremente desde 0,76 m de altura sobre el varillaje, en cuyo extremo inferior se encuentra roscado el tomamuestras. Durante la prueba se cuenta el número de golpes para penetrar 3 tramos de 15 cm cada uno. Se denomina "N" al número de golpes necesario para penetrar los dos tramos finales, desestimándose el valor del primer golpeo por la posibilidad que se halle afectado por la perforación del sondeo. Cuando el valor de N es superior a 50 se considera rechazo. Este ensayo está regulado en España por la norma UNE 103800.

Se realizaron varios ensayos SPT en los niveles de suelos atravesados en los sondeos. El resultado se ha indicado en las plantillas de sondeos que se encuentran en el ANEJO 5 "Informe de Sondeos" y se muestra además en la siguiente tabla:

Sondeo	Profundidad (m)	GOLPEO	N₃₀	Material
S-1	2.00-2.60	2-3-4-5	7	Relleno antrópico
	3.50-4.10	3-5-7-10	12	Limos arenosos
	5.50-6.10	4-6-8-11	14	Limos arenosos
	8.75-9.35	10-17-18-25	35	Gravas arenosas
S-2	3.50-4.10	3-2-5-7	7	Relleno/limos
	4.10-4.70	5-10-14-20	24	Limos arenosos
	6.80-7.00	20-50R	R	Gravas arenosas
	9.25-9.85	9-14-16-18	30	Gravas arenosas
S-3	2.25-2.85	1-2-2-2	4	Relleno antrópico
	3.65-4.25	5-6-7-14	13	Relleno antrópico
	7.30-7.90	9-13-3-2	16	Escorias basálticas
	7.90-8.50	6-3-2-1	5	Escorias basálticas
S-4	2.00-2.60	9-5-6-6	11	Relleno antrópico
	4.00-4.60	4-6-9-11	15	Gravas arcillosas
	7.00-7.05	50R	R	Basalto

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 6 de 20

Sondeo	Profundidad (m)	GOLPEO	N ₃₀	Material
S-5	2.00-2.60	13-10-9-8	19	Relleno antrópico
	4.00-4.06	50R	R	Basalto
	6.75-6.95	12-50R	R	Gravas arenosas
S-6	3.00-3.15	4-50R	R	Relleno (hormigón)
	5.00-5.60	4-4-7-9	11	Limos arenosos
	7.25-7.85	3-3-6-14	9	Limos arenosos
	10.00-10.60	3-3-3-4	6	Escorias basálticas
	10.60-11.20	12-5-8-10	13	Escorias basálticas
	11.20-11.80	12-14-18-17	32	Escorias basálticas

2.1.2.2. Ensayos de Laboratorio

Granulometría de suelos

Se realizaron dos ensayos granulométricos por tamizado de acuerdo con las normas UNE 103101:1995 y UNE 103102:1995. Las actas de este ensayo se recogen en el ANEJO 6 “Ensayos de Laboratorio”. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Muestra	Sondeo	Profundidad	Granulometría		
			% gravas	% arenas	% limos y arcillas
M.I.	S-2	4.10-4.70	2	36	62
M.A.	S-4	6.00-6.30	1	24	75

Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg de la muestra analizada se determinaron a partir del procedimiento descrito en las normas UNE 103104:1993 (Límite plástico) y BS1377-2:19090 (Límite líquido) y figuran en la siguiente tabla:

Muestra	Sondeo	Profundidad	Límites de Atterberg		
			Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad
M.I.	S-2	4.10-4.70	37.0	27.6	9.4
M.A.	S-4	6.00-6.30	66.3	50.0	16.3

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 7 de 20

Humedad natural

La humedad de la muestra inalterada se determinó en laboratorio a través del método de la estufa. El resultado obtenido fue de 24.76 %. En la muestra alterada se obtuvo un valor de 44 %.

Contenido en sulfatos solubles en suelos

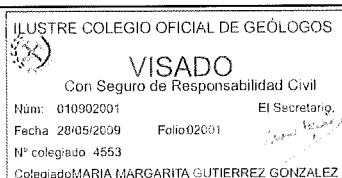
La determinación del contenido en sulfatos de la muestra inalterada tomada en el sondeo S-2 se realizó de acuerdo con el procedimiento descrito en la EHE. El resultado obtenido fue de 1.493 mg/kg, por lo que estos suelos se situarían por debajo del campo de ataque débil establecido en dicha norma. El acta de laboratorio se recoge en el ANEJO 6.

Ensayos de carga puntual (Point Load Test)

Este ensayo consiste en aplicar una carga concentrada sobre una muestra de roca mediante un par de puntas cónicas, en la dirección de su menor dimensión, hasta producir la rotura del testigo. El índice del ensayo I_s , se define como $I_s = P/D^2$, siendo P la carga de rotura y D el diámetro del testigo. La longitud de la probeta debe ser de al menos 1,5 veces su diámetro y no se exige ninguna preparación especial en sus extremos. Para obtener la resistencia a compresión simple equivalente se multiplica el índice $I_{s(50)}$ por un factor de correlación K ($\sigma_c = I_{s(50)} \times K$). El índice $I_{s(50)}$ es el que se obtiene al romper testigos de 50 mm de diámetro. Cuando los testigos ensayados tienen diámetros diferentes es necesario realizar una corrección por tamaño. La fórmula utilizada es la siguiente: $I_s(50) = F \cdot I_s$, donde $F = (D/50)^{0.45}$

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en los ensayos realizados, utilizando un factor de correlación K de 10:

Sondeo	Profundidad	Litología	Diámetro (D) mm	Carga aplicada P (KN)	I_s (kN/cm ²)	$I_{s(50)}$ (kN/cm ²)	σ_c (Resistencia compresión simple equivalente) kp/cm ²
S-3	5.45-5.63	Basalto masivo	70	41.24	84.16	97.92	979.22
S-5	4.19-4.55	Basalto masivo	70	28.66	58.90	68.53	685.26



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 8 de 20

2.2. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS Y DE NIVELES FREÁTICOS

Los perfiles geotécnicos realizados muestran que el subsuelo de la parcela está formado por coladas basálticas de tipo “aa” cubiertas por suelos residuales de alteración (ver anejo 4). La granulometría de estos suelos oscila entre limos arenosos y gravas arenosas.

En ninguno de los sondeos realizados se atravesó el nivel freático.

2.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Las prospecciones realizadas han permitido diferenciar cuatro tipos de materiales formando parte del subsuelo de la parcela: rellenos antrópicos, suelos residuales, escorias basálticas y basaltos. A continuación se resumen las propiedades de cada uno de ellos.

2.3.1. Rellenos antrópicos

Se identificaron en el tramo inicial de todos las perforaciones realizadas. En la parte delantera del edificio el espesor de relleno oscila entre 3.2 y 3.8 m, mientras que en la parte trasera tiene una potencia que varía entre 2.8 y 4.5 m (ver “Perfiles geotécnicos”, anejo 4). Están formados por un nivel superficial de asfalto, un nivel intermedio de picones basálticos y un nivel inferior de arcillas con gravas basálticas y fragmentos de diversa naturaleza (cristales, hormigones, plásticos...).

Los rellenos se caracterizan por su baja capacidad de carga y elevada deformabilidad por lo que deberá evitarse la cimentación directa sobre estos materiales.

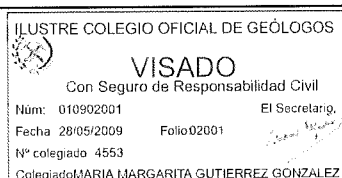
Para su excavación podrá utilizarse pala mecánica o retroexcavadora. Los taludes resultantes no deberán superar relaciones 3H:1V sin medidas de sostenimiento.

2.3.2. Suelos residuales

Se diferenciaron tres tipos de suelos en función de su granulometría: limos arenosos, gravas arcillosas y gravas arenosas. En los siguientes apartados se resumen las características de cada uno de ellos:

2.3.2.1. Limos arenosos

Se identificaron en el tramo medio de los sondeos S-1 y S-2, en una capa de unos 3 metros de espesor. También se identificaron en el tramo medio de los sondeos S-4 y S-6, en capas de en torno a 1 metro de espesor (Ver “Perfiles geotécnicos”, anejo 4). Son de color marrón y presentan pequeñas gravas y raíces dispersas.



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO		Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”		Página 9 de 20

Las curvas granulométricas obtenidas en el laboratorio en las muestras analizadas indican un elevado contenido en finos (62-75 % de limos y arcillas). Contienen además un 36-24 % de arenas y un 1-2 % de gravas subredondeadas de pequeño tamaño. En el diagrama de Casagrande (fig. 1) las muestras se proyecta por debajo de la línea A. Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos se correspondería con un limo arenoso (MH).

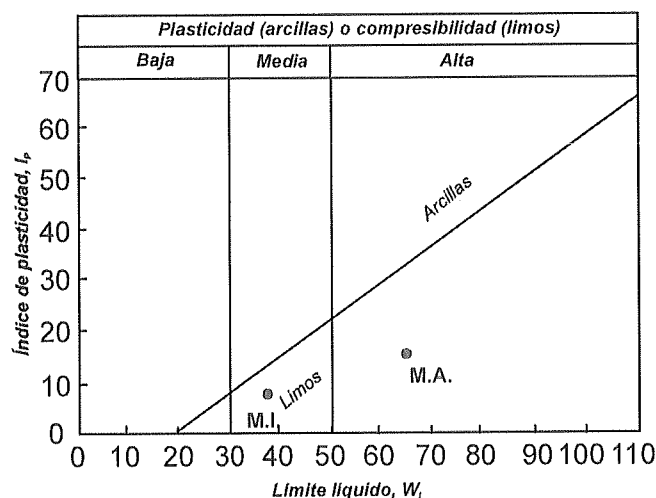


Fig. 1. Diagrama de Casagrande con proyección de las muestras analizadas

Estos suelos no han estado sometidos a grandes sobrecargas durante su historia geológica por lo que podrían considerarse como normalmente consolidados.

Existen varios criterios para determinar la expansividad potencial de los suelos. En la siguiente tabla se muestran algunos de ellos y se señala la situación de la muestra analizada en los campos definidos.

Expansividad	Índice de plasticidad	Límite Líquido	Contenido en finos (#200)
Baja	<18	<30	<30
Media	15-28	30-40	30-60
Alta	25-40	40-60	60-95
Muy alta	>35	>60	>95

Los parámetros analizados muestran una tendencia en la expansividad potencial de estos suelos que varía de baja a alta.

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 10 de 20

Sin embargo, es frecuente que los suelos residuales de origen volcánico tengan límites líquidos muy altos que no están asociados a expansividades elevadas.

Cuando se representa en el gráfico de Oteo de 1986, en el que se tiene en cuenta la humedad natural y el límite líquido, la muestra analizada se proyecta dentro del campo de expansividad nula a baja (ver figura 2).

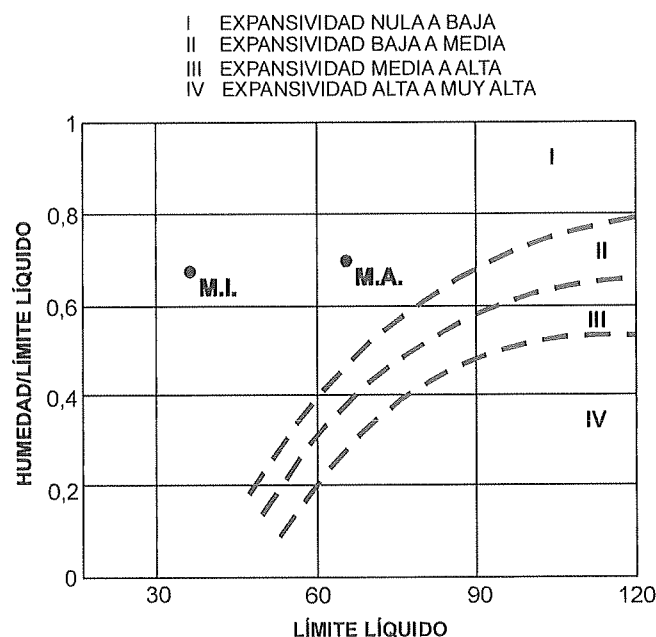


Fig. 2. Relaciones entre expansividad, humedad y límite líquido según Oteo (1986)

Se realizaron cinco ensayos SPT en estos suelos. Los resultados obtenidos fueron de 12, 14, 24, 11 y 9. En la siguiente tabla se recoge la relación entre el resultado del ensayo SPT, la consistencia y la resistencia a la compresión simple de los suelos cohesivos según Hunt (1984):

Consistencia	N (SPT)	Resistencia a la compresión simple (kg/cm²)
Dura	>30	> 4,0
Muy rígida	15-30	2,0 - 4,0
Rígida	8-15	1,0 - 2,0
Media	4-8	0,5 - 1,0
Blanda	2-4	0,25 - 0,5
Muy blanda	<2	0 - 0,25

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 11 de 20

A partir de esta tabla y tomando el valor más desfavorable obtenido en los ensayos SPT puede estimarse para los suelos estudiados una consistencia rígida. La resistencia al corte sin drenaje es equivalente a la mitad de la resistencia a compresión simple, tomando en este caso un valor de 0,50 kp/cm².

Los módulos de deformación que aparecen en la literatura para suelos cohesivos normalmente consolidados, de consistencia rígida y en condiciones no drenadas, oscilan entre 100 y 240 kp/cm². Tomamos en este caso un valor intermedio de 150 kp/cm².

El contenido en sulfatos obtenido en el laboratorio para estos suelos fue de 1493 mg/kg, por lo que se situarían por debajo del campo de ataque débil definido en la EHE.

Según la norma de construcción sismorresistente (CSR-02) se corresponderían con un terreno de tipo III (suelo cohesivo de consistencia firme). Los módulos de balasto (K30) para suelos de naturaleza similar registrados en el Código Técnico de la Edificación oscilan entre 60 y 200 MN/m³.

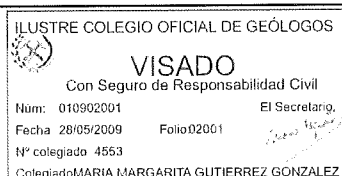
Los parámetros geotécnicos estimados para estos suelos se presentan de forma reducida a continuación:

- ✓ Módulo de deformación $E_u = 150 \text{ kg/cm}^2$
- ✓ Ángulo de rozamiento interno $\phi = 0^\circ$
- ✓ Cohesión, $c =$ Resistencia al corte sin drenaje $= Su = 0.50 \text{ kp/cm}^2$
- ✓ Consistencia: Rígida
- ✓ Peso específico: 1.80 gr/cm^3
- ✓ Expansividad potencial: Nula
- ✓ Módulos de balasto $= 60 \text{ y } 200 \text{ MN/m}^3$
- ✓ Coeficiente de Poisson $\nu = 0.5$
- ✓ Contenido en sulfatos $= 1.493 \text{ mg/kg}$

2.3.2.2. Gravas arcillosas

Se identificaron en los sondeos S-1, S-2, S-4 y S-6, en una capa de espesor variable (ver “Perfiles geotécnicos”, anejo 4). Las gravas son de composición basáltica, angulosas, de 2 a 6-7 cm de tamaño y están envueltas en una matriz arcilloso limosa de color marrón.

Se realizó un ensayo SPT en este nivel en el que se obtuvo un valor de N de 15. A partir de este valor pueden deducirse los siguientes parámetros de cálculo para estos suelos:



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO “PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Fecha: 27/05/09 Página 12 de 20
---	---	------------------------------------

Para N = 15

- ✓ Módulo E = 340 kg/cm² (D'Appolonia, 1970)
- ✓ Ángulo de rozamiento interno $\phi = 32^\circ$ (Meyerhof, 1956)
- ✓ Cohesión: 0 kp/cm²
- ✓ Densidad relativa: 25 %
- ✓ Compacidad: Floja
- ✓ Índice de poros: 0.76
- ✓ Peso específico: 1.80 gr/cm³
- ✓ Coeficiente de Poisson ν : 0.3

Según la norma de construcción sismorresistente (CSR-02) se corresponderían con un terreno de tipo IV (suelo granular suelto). Los módulos de balasto (K_{30}) recogidos en el Código Técnico de la Edificación para materiales similares oscilan entre 70 y 120 MN/m³.

2.3.2.3. Gravias arenosas

Se atravesaron en el tramo final de los sondeos S-1 y S-2, y en el tramo medio de los sondeos S-3, S-5 y S-6 (ver “Perfil geotécnico”, anejo 4). Se trata de un suelo residual de alteración de basalto en el que llega a reconocerse la textura original de la roca en algunos tramos. Las gravas son subangulosas de hasta 7-8 cm de tamaño y están envueltas en arenas de color grisáceo.

Sobre los niveles atravesados en los sondeos se realizaron cuatro ensayos SPT. En dos de ellos se alcanzó rechazo, mientras que en los dos restantes se obtuvieron valores de N de 30 y 35. A partir del valor más desfavorable se deducen los siguientes parámetros de cálculo para estos suelos:

Para N = 30

- ✓ Módulo E = 440 kg/cm² (D'Appolonia, 1970)
- ✓ Ángulo de rozamiento interno $\phi = 38^\circ$ (Meyerhof, 1956)
- ✓ Cohesión: 0 kp/cm²
- ✓ Densidad relativa: 65 %
- ✓ Compacidad: Media
- ✓ Índice de poros: 0.42
- ✓ Peso específico: 1.80 gr/cm³
- ✓ Coeficiente de Poisson ν : 0.3
- ✓ Módulos de balasto: 90-150 MN/m³

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 13 de 20

Según la norma de construcción sismorresistente (CSR-02) se corresponderían con un terreno de tipo III (suelo granular de compacidad media).

Para la excavación de todos los suelos descritos podrá utilizarse pala mecánica o retroexcavadora. Los taludes resultantes no deberán mantener taludes 1H:2V sin medidas de sostenimiento.

2.3.3. Escorias basálticas

Se identificaron en el tramo medio-final de los sondeos S-3, S-4, S-5 y S-6, en niveles de espesor variable (ver “Perfiles geotécnicos”, anejo 4). Están formadas por gravas angulosas con superficies espinosas de 5-7 cm de tamaño envueltas en una matriz arenoso limosa. Todas las capas de escorias identificadas se encuentran bajo niveles de roca de espesor variable.

Desde el punto de vista geotécnico pueden ser tratadas como un suelo granular.

Se realizaron cinco ensayos SPT en los niveles atravesados en los sondeos. Los valores obtenidos fueron 5, 6, 13, 16 y 32. A partir del valor medio pueden deducirse los siguientes parámetros de cálculo para estos suelos:

Para $N = 14$

- ✓ Módulo $E = 300 \text{ kg/cm}^2$ (D'Appolonia, 1970)
- ✓ Ángulo de rozamiento interno $\phi = 37^\circ$ (Meyerhof, 1956)
- ✓ Cohesión: 0 kp/cm^2
- ✓ Densidad relativa: 35 %
- ✓ Compacidad: Floja
- ✓ Índice de poros: 0.36
- ✓ Peso específico: 1.80 gr/cm^3
- ✓ Coeficiente de Poisson $\nu : 0.3$
- ✓ Módulos de balasto: $70\text{-}120 \text{ MN/m}^3$

Para la excavación de estas escorias podrá utilizarse pala mecánica o retroexcavadora. Los taludes resultantes no deberán mantener taludes 1H:2V sin medidas de sostenimiento.

2.3.4. Basaltos

Se diferenciaron dos tipos de basaltos en función de su textura. En los siguientes apartados se resumen las propiedades de cada uno de ellos.

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 14 de 20

2.3.4.1. Basalto masivo

Se identificó en el tramo medio y final de los sondeos S-3, S-4, S-5 y S-6 en capas de espesor variable (ver "Perfiles geotécnicos", anejo 4). Presenta textura porfídica, con pequeños cristales de olivino y piroxeno dispersos en una matriz microcristalina. Contiene vacuolas de hasta 2 cm redondeadas y sin rellenos de minerales secundarios.

Los parámetros geotécnicos obtenidos durante la testificación de estas rocas fueron los siguientes:

- ✓ R.Q.D. = 60 % (valor medio estimado)
- ✓ Índice de fracturación: Varía entre 0-1 y 1-4 diaclasas por 30 centímetros de longitud de testigo. Localmente alcanza valores de 4-16 diaclasas. Las juntas tienen buzamientos variables, son medianamente rugosas y están tapizadas por óxidos y carbonatos
- ✓ Grado II-III de meteorización.

Se realizaron dos ensayos de carga puntual en los testigos extraídos durante la perforación. Los resultados obtenidos fueron de 41.24 y 28.66 KN y los valores de resistencia a compresión simple equivalente de 979.22 y 685.26 kp/cm², respectivamente.

A partir del valor más desfavorable (685.26 kp/cm²) y de los datos obtenidos durante la testificación se calculó el índice RMR de la clasificación geomecánica de Bieniawski (1989), con el siguiente resultado:

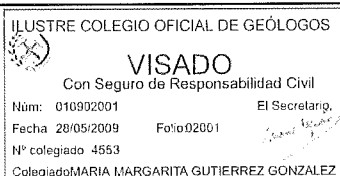
VALORACIÓN RMR	CLASE	CALIDAD	COHESIÓN	ÁNGULO DE ROZAMIENTO
51	III	Media	2-3 kp/cm ²	25°-35°

El módulo de deformación del macizo según la relación de Hoek (1995) sería:

$$E = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}}{100}} \times 10^{(GSI - 10/40)} = 87.682 \text{ kp/cm}^2$$

2.3.4.2. Basalto escoriáceo

Se identificó en los sondeos S-3, S-4, S-5 y S-6 en capas de escaso espesor (ver "Perfiles geotécnicos", anejo 4). Esta roca se caracteriza por presentar una textura intermedia entre el basalto masivo y las escorias basálticas.



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 15 de 20

Presenta un valor medio de RQD de 10, un índice de fracturación de 1-4 diaclasas por 30 cm de longitud de testigo y un grado III-IV de meteorización.

La falta de testigos adecuados impidió la realización de ensayos de rotura en esta roca.

Según la norma de construcción sismorresistente (CSR-02) los dos basaltos diferenciados se clasificarían como un terreno de tipo I. Para su excavación será necesario la utilización de martillo neumático rompedor y admiten taludes prácticamente verticales.

CAPÍTULO 3. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

3.1. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS GEOTÉCNICOS PLANTEADOS

3.1.1. Presencia de rellenos antrópicos a las cotas de cimentación previstas

En la ampliación norte del edificio (zona 1) se identificó un nivel de rellenos de origen antrópico de hasta 4.5 m de espesor (hasta 3 metros por debajo de la cota de cimentación prevista). Los rellenos se caracterizan por su baja capacidad de carga y elevada deformabilidad por lo que deberán evitarse la cimentación directa sobre estos materiales. En la zona 2 pueden restar rellenos de escaso espesor en la zona suroccidental que deberán eliminarse antes de ejecutar la cimentación.

3.1.2. Presencia de materiales con diferente módulos de deformación

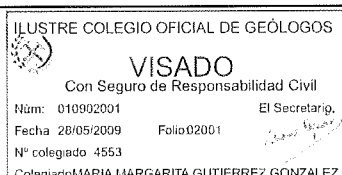
Una vez eliminados los rellenos de origen antrópico en la zona 1, aparecerán a la nueva cota de cimentación roca en unos puntos y suelos en otros. Los módulos de deformación de estos materiales son muy diferentes por lo que pueden producirse asentamientos diferenciales excesivos en la estructura.

3.1.3. Excavabilidad de la parcela. Estabilidad de los taludes resultantes.

Las excavaciones previstas afectarán a los niveles de rellenos antrópicos superficiales y podrán llevarse a cabo con pala mecánica o retroexcavadora. Para evitar afecciones a la vía colindante se aconseja el uso de bataches o incluso de pantallas de micropilotes en la zona 2.

Estos materiales no son estables con taludes verticales a largo plazo, por lo que será necesaria la construcción de muros de contención en la zona 2. Los parámetros para el cálculo de estos muros, en el caso de que se encofren a una sola cara empotrados contra el terreno pueden ser los siguientes:

- ✓ Ángulo de rozamiento interno = 25°
- ✓ Cohesión = 0 kp/cm²



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 16 de 20

- ✓ Densidad = 1,6 gr/cm³
- ✓ Coeficiente de empuje al reposo = $K' = 1 - \tan \phi = 0,58$

3.2. CÁLCULO DE TENSIONES Y ASIENTOS

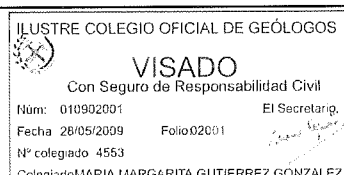
3.2.1. Tensión de hundimiento y asientos en los suelos

Para el cálculo de la tensión de hundimiento de los suelos identificados en el subsuelo de la parcela se utilizó un análisis multicapa que tiene en cuenta la transmisión de esfuerzos en profundidad y las características geotécnicas de cada uno de los estratos presentes en el subsuelo, aplicando la fórmula general de Terzaghi con un coeficiente de seguridad de 3 (ver “Cálculos Justificativos”, ANEJO 7). Para ello se utilizó el programa informático Load Cap (versión 2007). Debe tenerse en cuenta que la capacidad portante de estos suelos no depende únicamente de sus características geotécnicas (ángulo de rozamiento interno, cohesión y densidad) sino que además influyen en gran medida las dimensiones y tipo de cimentación y su profundidad de enterramiento.

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos en cada una de las zapatas proyectadas. En la zona 1 se partió de la secuencia más desfavorable de las obtenidas en los sondeos (S-4). En la zona 2 se partió de la secuencia del sondeo S-1. En la primera tabla se muestran además los asientos estimados bajo la tensión de diseño de 2,0 kp/cm².

Tipo de zapata	Referencia	Dimensiones (cm)	Carga admisible por hundimiento según Terzaghi (kp/cm ²)	Asientos elásticos bajo una carga de 2.0 kp/cm ²
Aislada	P1	120x240	0.98	
Aislada	P2, P3 y P22	240x240	1.58	
Aislada	P4 y P21	240x240	1.58	
Aislada	P5 y P23	200x200	1.32	
Aislada	P18	140x240	1.97	7.44
Combinada	(P6-P11)	480x160	1.32	
Combinada	(P9-P14)	440x240	1.97	13.08
Combinada	(P10-P15)	400x200	1.65	
Combinada	(P19-P20)	480x240	1.97	13.51
Combinada	(P7-P12-P16)	720x280	1.96	17.97
Combinada	(P8-P13-P17)	680x240	1.98	15.18
Losa		16.50x12.85	1.30	

Tabla 1.- Relaciones carga/asiento obtenidas en la secuencia de suelos atravesada en el sondeo S-4 (ZONA 1)



Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 17 de 20

Tipo de zapata	Referencia	Dimensiones (cm)	Carga admisible por hundimiento según Terzaghi (kp/cm ²)
Aislada	P12 y P14	160x160	1.23
Aislada	P13 y P15	80x160	0.95
Aislada	P17	200x200	1.23
Aislada	P18	120x200	0.95
Aislada	P22 y P23	80x80	1.23
Aislada	P24	120x120	1.23
Corrida		1574x100	0.95
Corrida		882x100	0.95

Tabla 2.- Relaciones carga/asiento obtenidas en la secuencia de suelos atravesada en el sondeo S-1 (ZONA 1)

3.2.2. Resistencia de empotramiento en roca de micropilotes (zona 1)

El Código Técnico de la Edificación en su apartado de cimentaciones profundas no contempla el cálculo de micropilotes inyectados. Para el cálculo de la resistencia de empotramiento en roca de los micropilotes se ha utilizado la formulación propuesta en la “Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera” (ver anejo 7, “Cálculos Justificativos”).

Según dicha guía para poder considerar que el micropilotes está empotrado en roca es preciso que en la zona de influencia de la punta se cumplan simultáneamente las dos premisas siguientes:

- La roca presenta un grado de meteorización inferior o igual a III según la escala ISRM, el índice RQD sea superior al 60% y la resistencia a compresión simple de la roca sea superior a 200 kp/cm².
- El empotramiento en el terreno de las características que se acaban de describir sea superior a igual a seis diámetros nominales medidos sobre el plano de la punta.

En estas circunstancias la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento será equivalente a la resistencia de cálculo de empotramiento en roca. Se debe tener en cuenta que el aprovechamiento por fuste a lo largo de los suelos o rocas alteradas que se encuentran por encima de la profundidad de empotramiento en roca requiere para poder desarrollarse una deformación que, en general, no es compatible con la propia condición de empotramiento en la roca. Por tanto se desestima en los cálculos la resistencia por fuste del tramo situado por encima del nivel de empotramiento.

	INFORME GEOTÉCNICO		Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"		Página 18 de 20

La resistencia unitaria por fuste de cálculo obtenida en los niveles de basalto masivos atravesados en los sondeos oscilaría entre 0.40 y 0.60 MPa (4-6 kp/cm²). La resistencia unitaria por punta de cálculo sería en este caso de 68.52 kp/cm² (ver "Cálculos Justificativos", anejo 7).

3.2.3. Resistencia unitaria por el fuste para micropilotes inyectados en los suelos identificados en la zona 2.

En la zona 2, donde no hay un sustrato rocoso a una profundidad razonable, los micropilotes trabajarían por fuste en las capas de suelo. La resistencia unitaria por fuste para cada nivel de suelo se calcula utilizando los ábacos de Bustamante en función del valor de N del ensayo SPT (ver fig. 1 y 2).

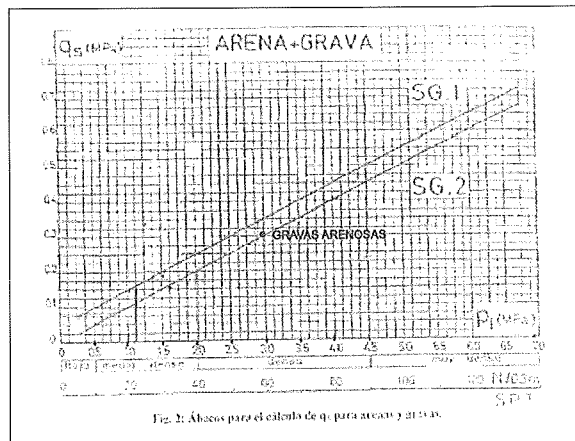
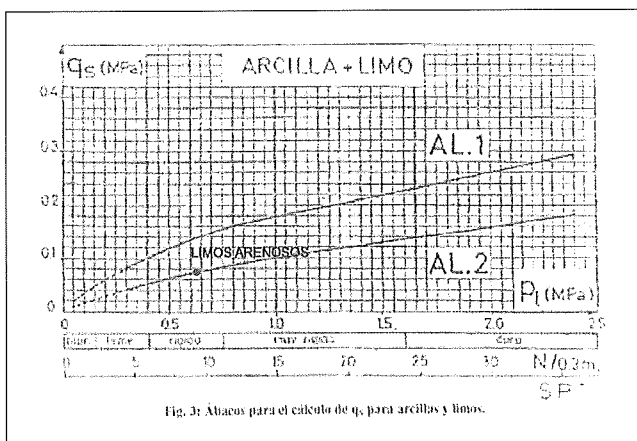


Fig. 1 y 2. Ábacos de Bustamante para el cálculo de la resistencia unitaria por fuste para arcillas y limos y arenas y gravas con la proyección de los suelos estudiados

El valor de resistencia unitaria por fuste obtenida en los limos arenosos según este método es de 0.07 MPa (0.7 kp/cm²). En las gravas arenosas se obtiene una resistencia unitaria por fuste de 0.3 MPa (3.0 kp/cm²). En los niveles de gravas arcillosas pueden contemplarse valores similares a los obtenidos en los limos arenosos.

3.3. PLANTEAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CIMENTACIÓN POSIBLES

Zona 1. En esta zona aparece una capa de rellenos que puede alcanzar en algunos puntos hasta 3 m de espesor bajo la cota de cimentación prevista. Deberá evitarse la cimentación directa sobre esta capa de rellenos. Bajo este nivel aparecen materiales con módulos de deformación muy diferentes que pueden originar asentamientos excesivos en la estructura. Para evitar dichos asentamientos se proponen dos posibles soluciones de cimentación.

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	“PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE”	Página 19 de 20

- Construir una losa de cimentación diseñada para una tensión de 1.3 kp/cm^2 . Deberá estudiarse la posible afección de dicha losa en la cimentación del edificio existente.
- Cimentar mediante micropilotes empotrados en la roca. Los niveles aptos para el empotramiento serán las capas de basalto masivo. La longitud de empotramiento será de al menos 6 diámetros nominales. La resistencia unitaria por fuste de cálculo para estas rocas oscilaría entre 0.40 y 0.60 MPa ($4\text{-}6 \text{ kp/cm}^2$), mientras que la resistencia unitaria por punta de cálculo sería en este caso de 68.52 kp/cm^2 . En los cálculos de los micropilotes deberá tenerse en cuenta el efecto de rozamiento negativo de las capas de rellenos antrópicos superficiales.

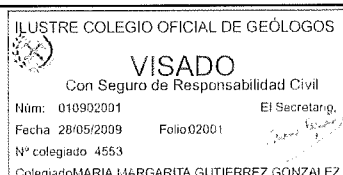
Zona 2. En esta zona, tras eliminar los escasos rellenos que puedan restar tras la excavación, aflorarán limos arenosos de consistencia rígida para los que se ha estimado una tensión admisible de 0.95 kp/cm^2 . Se plantean de nuevo dos posibles soluciones de cimentación:

- Disminuir la tensión de diseño de la cimentación originalmente proyectada hasta 0.95 kp/cm^2 .
- Cimentar mediante micropilotes inyectados en las capas de suelo. El valor de resistencia unitaria por fuste obtenida en los limos arenosos según este método es de 0.07 MPa (0.7 kp/cm^2). En las gravas arenosas se obtiene una resistencia unitaria por fuste de 0.3 MPa (3.0 kp/cm^2). En los niveles de gravas arcillosas pueden contemplarse valores similares a los obtenidos en los limos arenosos.

La dirección técnica de la obra podrá proponer por su parte otras soluciones constructivas que se adapten a las características geotécnicas descritas para los materiales identificados en el subsuelo.

CAPÍTULO 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- El presente informe se ha realizado a petición del SERVICIO CANARIO DE LA SALUD del GOBIERNO DE CANARIAS. El objeto del mismo es la caracterización geotécnica de los terrenos afectados por el Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, situado en la Carretera General s/n que contará con un máximo de dos sótanos y tres plantas sobre rasante (tipo C2).
- Se realizaron seis sondeos de 10 a 11 metros de profundidad. Los sondeos S-1 y S-2 se iniciaron a 3,5 m por encima de la cota de cimentación prevista en el proyecto, mientras que el resto de los sondeos se encuentran entre 1.5 y 2 metros por encima de la cota prevista para la zona 1. En estos sondeos se atravesaron suelos residuales de diversas granulometrías y coladas basálticas de tipo “aa” (Terreno T2).



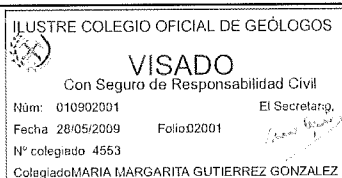
Exp: 18/09

	INFORME GEOTÉCNICO	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 20 de 20

- En el apartado 2.3. se describen las características geotécnicas de cada una de las unidades identificadas en el subsuelo.
- En el apartado 3.3 se resumen las propuestas de cimentación para cada zona en función de los parámetros geotécnicos obtenidos.
- El nivel freático no afectará a la cimentación
- La norma sismorresistente no será de aplicación si se arriostran en los dos sentidos todas las zapatas

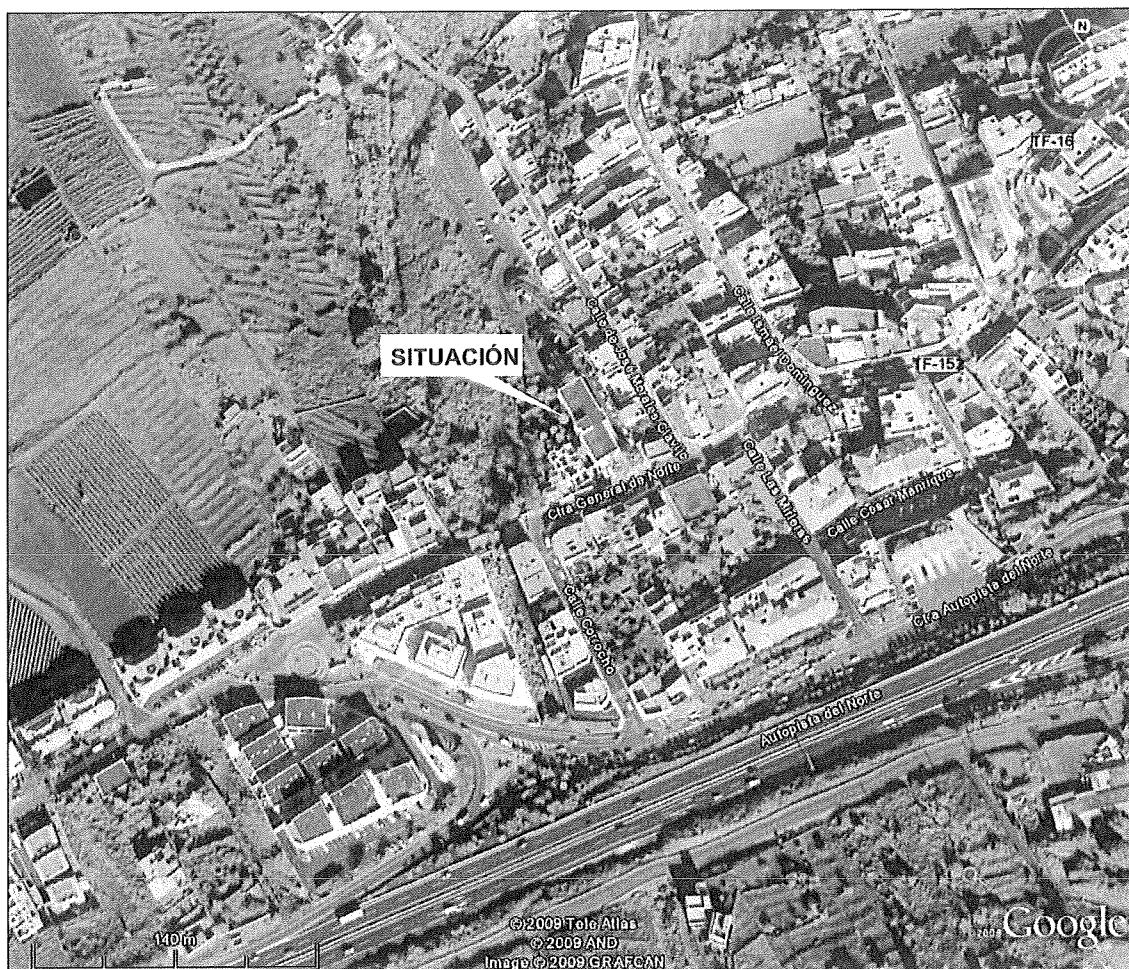
En La Victoria de Acentejo, 27 de Mayo de 2009

Fdo: 
M^a Margarita Gutiérrez González
Doctora en Geología N^o colegiada 4553



Exp: 18/09

ANEJO 1. PLANO DE SITUACIÓN DE PARCELA



Empresa Consultora:

TERRAGUA
INGENIEROS

Cliente:

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:

**Informe geotécnico del Proyecto de
Ampliación y Reforma del Centro de Salud
de Tacoronte, Carretera General S/N,
Tacoronte**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS



VISADO

Con Sello de Responsabilidad Civil

Anejo Nº1

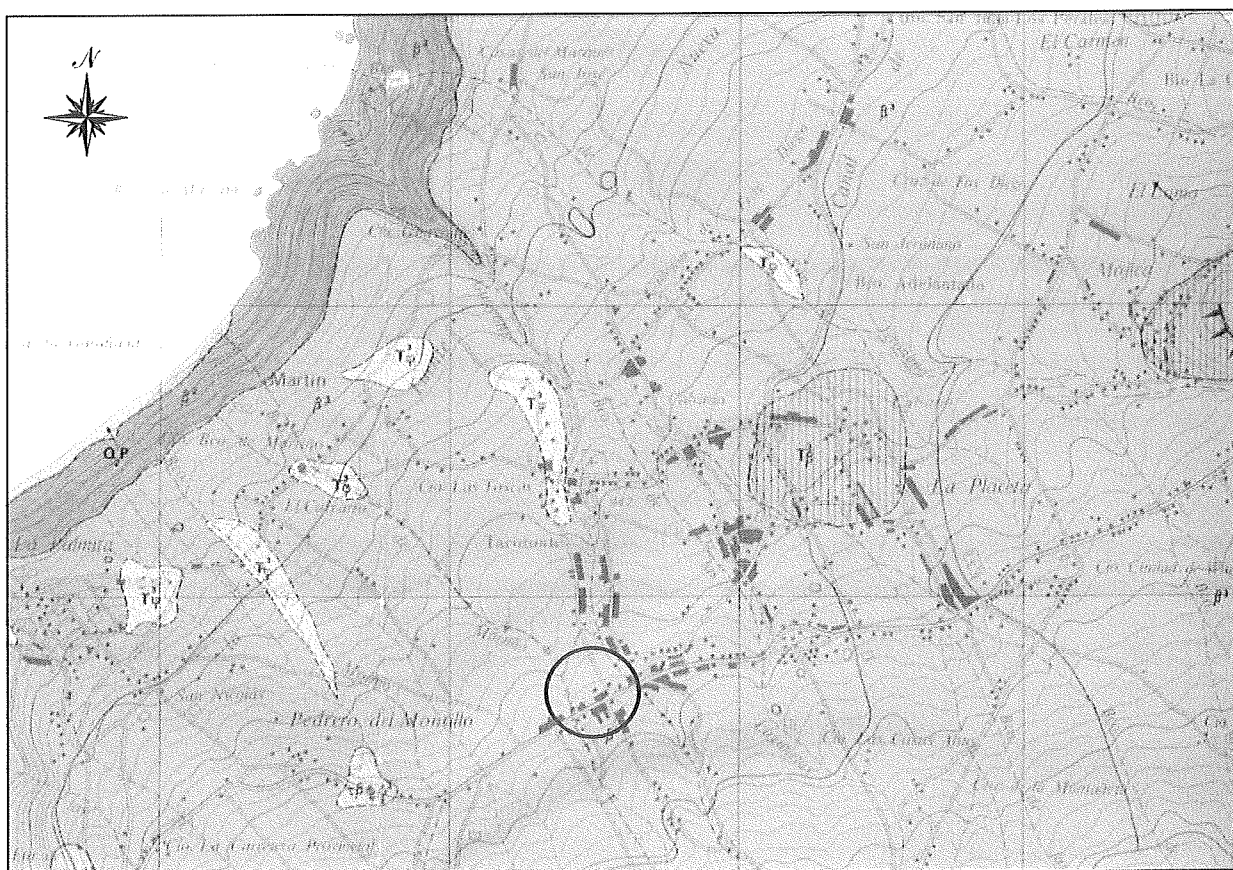
**Plano de situación
de la Parcela-Ortofoto**

Escala:

Mayo 2008

Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ANEJO 2. MAPA GEOLÓGICO



Fuente: Mapa Geológico de España. Hoja de Tacoronte (1978)

Leyenda

FORMACIONES SEDIMENTARIAS



Playas

FORMACIONES VOLCÁNICAS



Tobas pumfílicas (Serie III)



Coladas basálticas (Serie III)



Coladas de traquibasaltos y fonolitas máficas (Serie III)



Coladas basálticas (Serie II)

Empresa Consultora:

TEGUESTE PERSON S.L.
TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

Cliente:

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:

**Informe Técnico del Proyecto de
Ampliación y Reforma del Centro de Salud
de Tacoronte, Carretera General de
Tacoronte**

Anexo N°2

"Mapa geológico"
El Secretario

Escala:

1:25.000

Fecha:

Mayo 2008

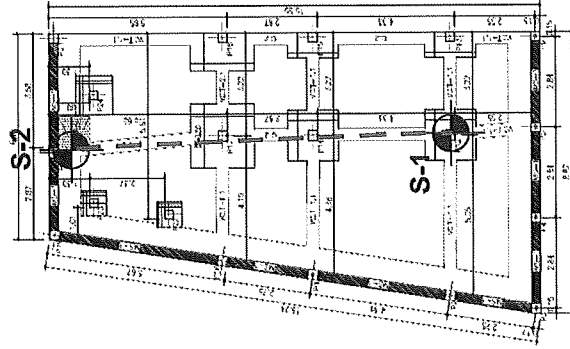
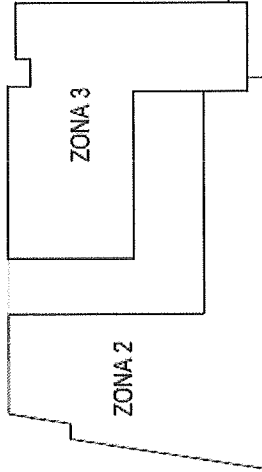
Fecha 28/05/2009

Folio 02001

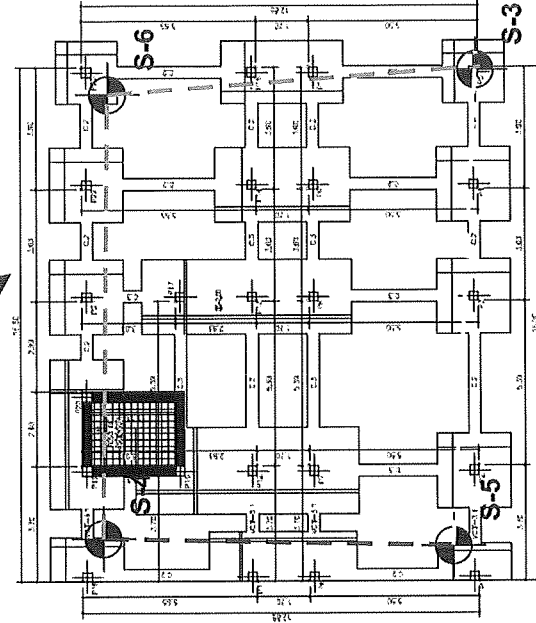
N° colegiado 4553

Collegiada MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ANEJO 3. PLANO DE SITUACIÓN DE SONDEOS



Cota cimentación -3.5 m

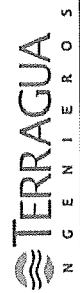


Cota cimentación -2.0 m



- Perfil geotécnico 2
- Perfil geotécnico 3
- Perfil geotécnico 4
- Perfil geotécnico 5

Empresa Consultora:



Cliente:
**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:
**Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y
Reforma del Centro de Salud de Tacoronte,
Carretera General s/n, Tacoronte**

INSTRUMENTO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Anexo N°3
VISADO
Con: **Reglamento de Ejercicio de la Profesión de Ingeniero Civil**
Núm: 010902001 **sondeos** El Secretario
Fecha: 28/05/2008 **Folleto 02/001**
N° colegiado 4553
Colegiada MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Fecha:

Mayo 2008

Escala:

1:230

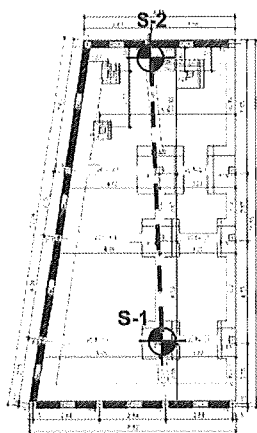
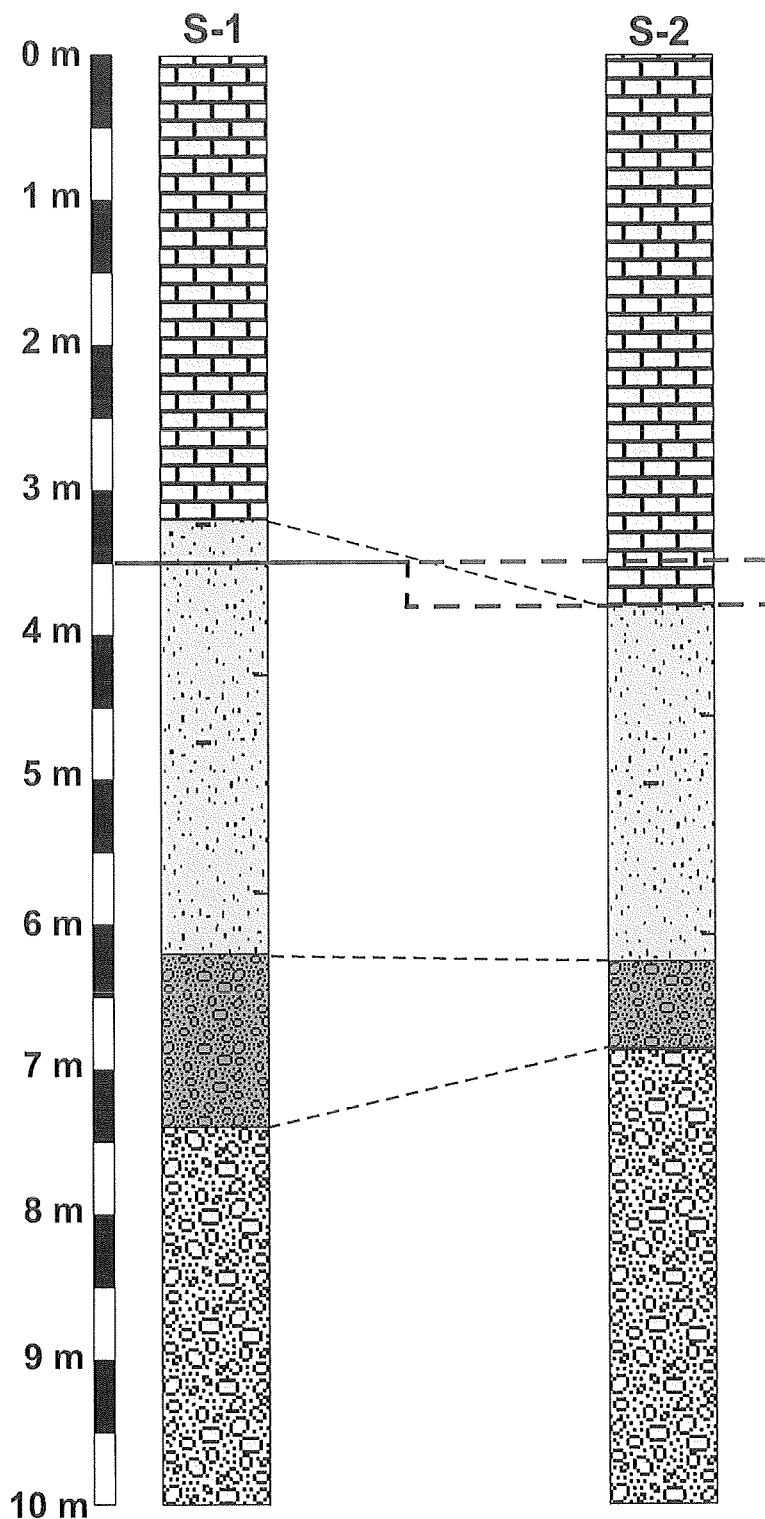
ANEJO 4. PERFILES GEOTÉCNICOS

LEYENDA

-  Relleno antrópico
-  Limos arenosos
-  Gravas arcillosas
-  Gravas arenosas
-  Basalto masivo
-  Basalto escoriáceo
-  Escorias basálticas
- Cota de cimentación prevista
- Cota de cimentación recomendada

◀ NE

SO ▶



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Empresa Consultora:

TERRAGUA
INGENIEROS

Ciente:

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:

**Informe geotécnico del Proyecto de
Ampliación y Reforma del Centro de Salud
de Tacoronte, Carretera General 111,
Tacoronte, La Gomera**

VISADO

Con Sello de Responsabilidad Civil
El Secretario
Nº 13603
Margarita Gutiérrez González

Anejo Nº4

"Informe geotécnico 1"

Escala:

E.V.= 1:50
E.H.= 1:200

Fecha:

**Mayo
2008**

LEYENDA

 Relleno antrópico

 Limos arenosos

 Gravas arcillosas

 Gravas arenosas

 Basalto masivo

 Basalto escoriáceo

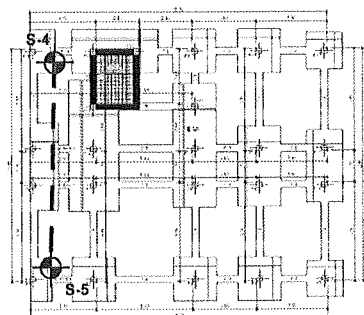
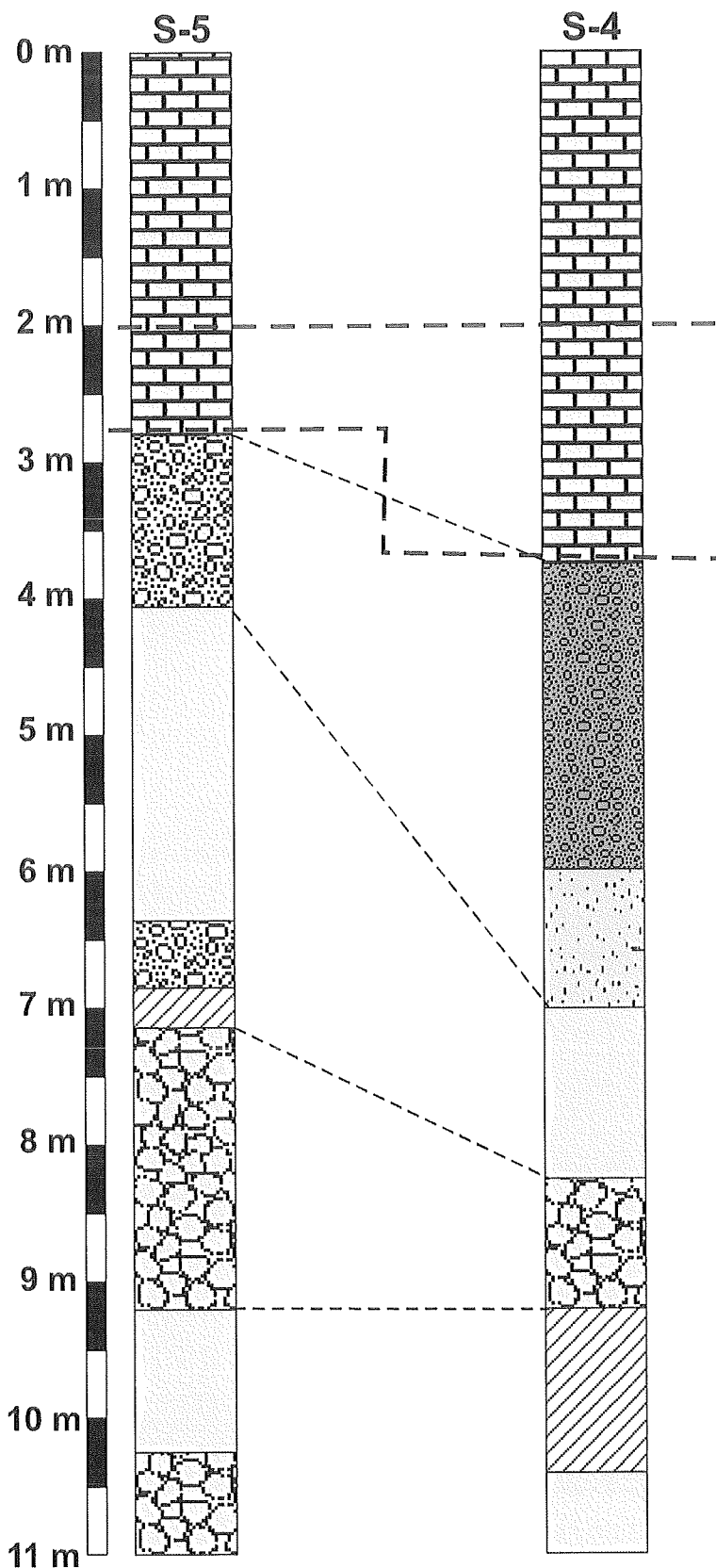
 Escorias basálticas

--- Cota de cimentación prevista

--- Cota de cimentación recomendada (solución losa)

NE

SO ►



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS



VISADO

Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General nº 1, N.º 1, Tacoronte

Anejo Nº4

Secretario

Res. geotécnico 2"

Escala:

E.V.= 1:50

E.H.= 1:200

Fecha:

Mayo 2008

Empresa Consultora:

TERRAGUA
INGENIEROS

Cliente:

SERVICIO CANARIO DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS

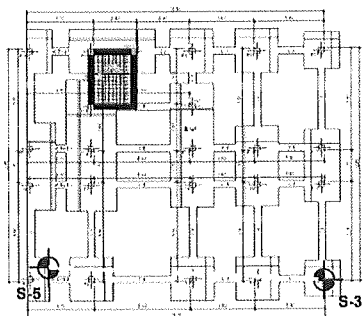
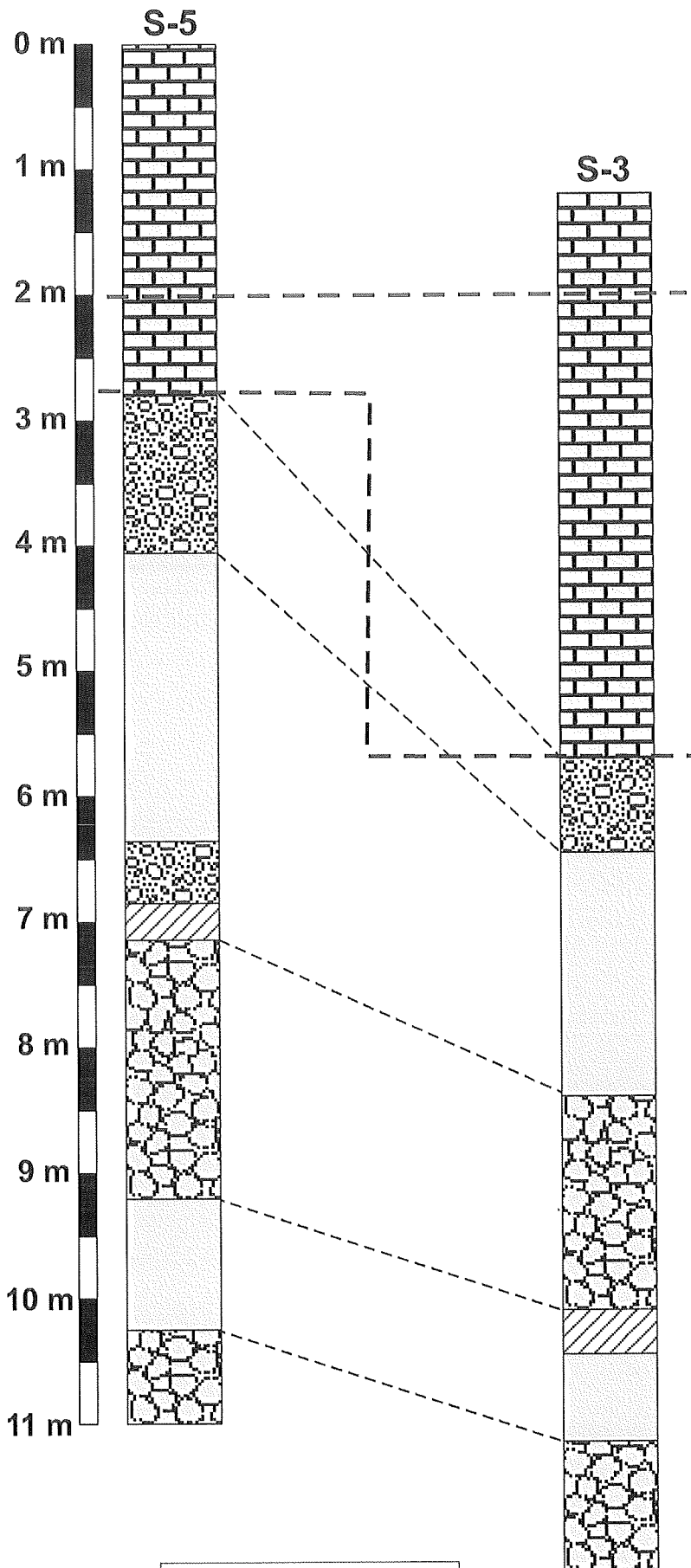
Colaboradora: MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

LEYENDA

-  Relleno antrópico
-  Limos arenosos
-  Gravas arcillosas
-  Gravas arenosas
-  Basalto masivo
-  Basalto escoriáceo
-  Escorias basálticas
- Cota de cimentación prevista
- - - Cota de cimentación recomendada (solución losa)

◀ S

N ▶



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS



VISADO

Anejo Nº4

Escala:

Fecha:

Empresa Consultora:

Cliente:

Trabajo:

Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General nº 1, N.º 1460403

El Secretario del Colegio Oficial de Geólogos
"Informe geotécnico 3"

E.V.= 1:50
E.H.= 1:200

Mayo 2008

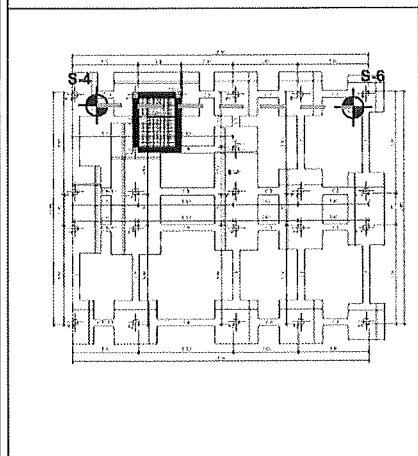
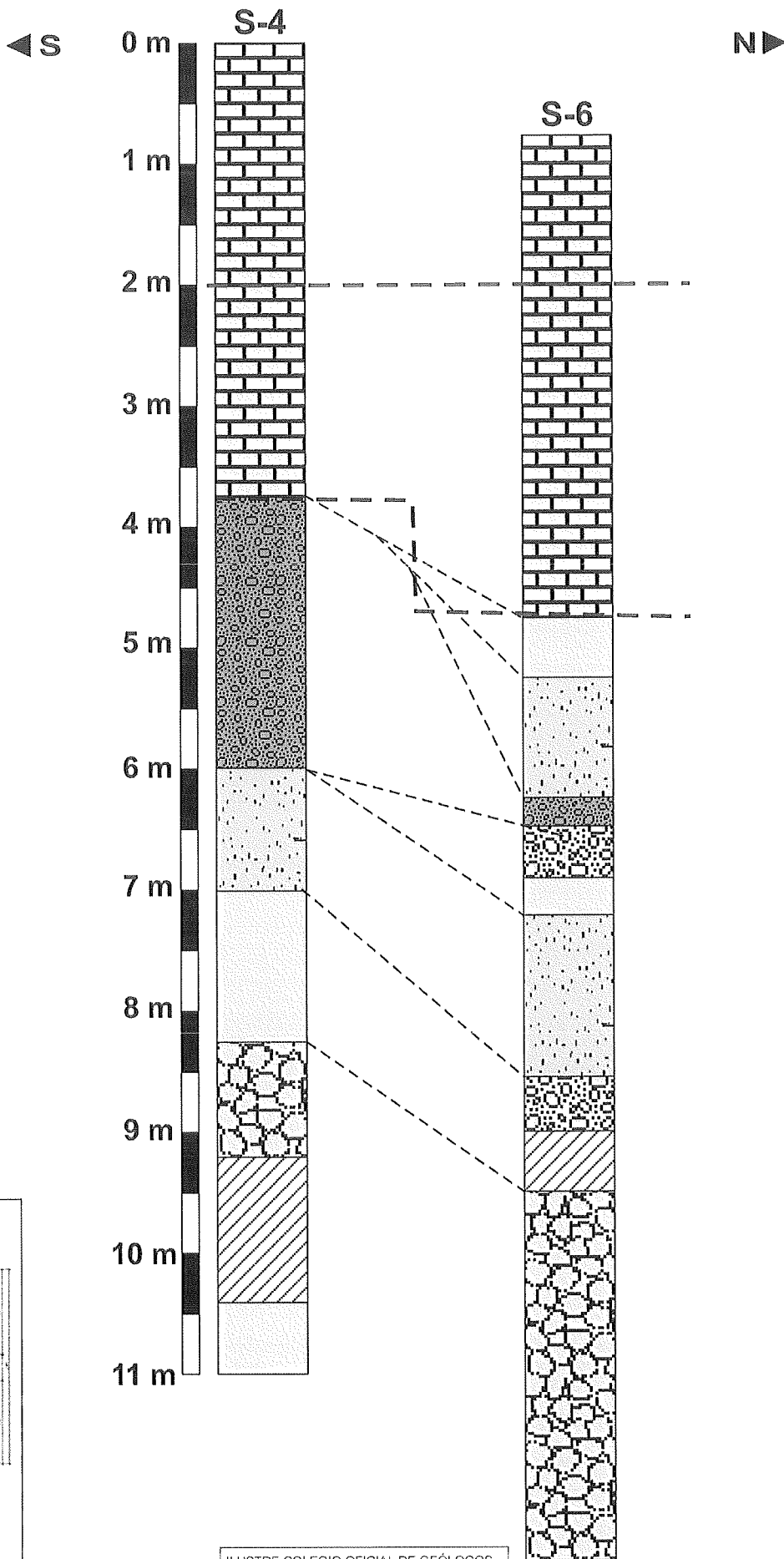
TERRAGUA
INGENIEROS

SERVICIO CANARIO DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS

COLEGIOCANARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

LEYENDA

-  Relleno antrópico
-  Limos arenosos
-  Gravas arcillosas
-  Gravas arenosas
-  Basalto masivo
-  Basalto escoriáceo
-  Escorias basálticas
- Cota de cimentación prevista
- - - Cota de cimentación recomendada (solución losa)



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Empresa Consultora:

TERRAGUA
INGENIEROS

Cliente:

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:

**Informe geotécnico del Proyecto de
Ampliación y Reforma del Centro de Salud
de Tacoronte, Carretera General 571**

VISADO

Anejo Nº4

geotécnico 4"

Escala:

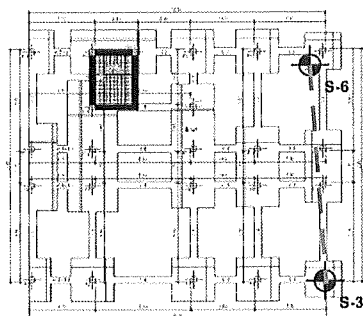
E.V.= 1:50
E.H.= 1:200

Fecha:

**Mayo
2008**

Colaborador: MARIA GARCIA GUTIERREZ GONZALEZ

Cota de cimentación
recomendada
(solución losa)



TERRAGUA
INGENIEROS

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:  **VISADO**
Con Seguro de Responsabilidad
**Informe geotécnico del Proyecto de
Ampliación y Reforma del Centro de Salud
de Tacoronte, Carretera General C/n.
Tacoronte**

Proyecto de

El Secretario.

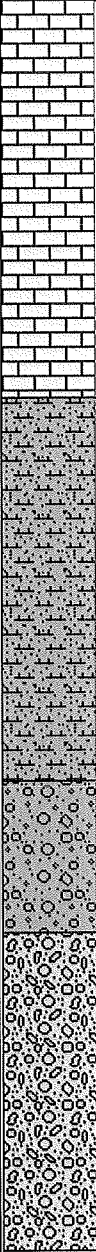
E.V.= 1:50
E.H.=1:200

Mayo
2008

W College 1985	
Colgado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GUNZALEZ	

ANEJO 5. INFORME DE SONDEOS

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS		TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE		EMPRESA CONSULTORA: 	
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ Empresa: TERRAGUA INGENIEROS Sondista: DAVID HERNÁNDEZ Máquina: PAGANI P-250		P.K.: X UTM: Y UTM: Z UTM:		SONDEO: S-1 Hoja: 1 F. de inicio: 5/05/09 F. finalización: 6/05/09	

Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	ROD (%)	Meteorización	Fract./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS				
												Tipo	Resultados	Golpes/30cm		
0.0	101RWB			3.2			RELLENO ANTRÓPICO, formado por tierra vegetal hasta 2 m y por arcillas con plásticos dispersos hasta 3.2									
1.2																
2.3																
3.5							LIMOS ARENOSOS con pequeñas gravas dispersas									
4.6																
5.8																
6.9	86RWB		7.4	1.2			GRAVAS ARCILLOSAS									
8.1																
9.2																
10.4							GRAVAS ARENOSAS									
11.5							Fin del sondeo a la profundidad de 10 metros.									

MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA	MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO	SP: PRESIOMETRO Con Sello de Ensayo LUGEN OX: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATOMETRICO	TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO
--	--	---	-------------------------------------

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEOLOGOS

 N.º colegiado 4553
 Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
138	18/09	15/05/2009

S-1

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carló Nº22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 06/05/09

FECHA FINAL: 06/05/09

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU

PROFUNDIDAD (m):	10
ÁNG. INCLINACIÓN, °:	90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 3
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm:

Longitud. m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Tipo utensilio (XP P84-202):	B Batería simple T Batería doble TT batería triple TA Bat. doble avanzado TTA Bat. triple avanzado RP Rotopercusión H Hélice EX Excavadora
Tipo de cabeza:	w wídia d diamante pm pala mecánica mn martillo neumático
Tipo de ensayo:	SPT P. estándar (UNE 103900/92) LF Permeabilidad Lefranc LG Permeabilidad Lugon EB Ensayo de bombeo
Tipo de muestra (XP P94-202):	MI Tomamuestras pared gruesa SH Tomamuestras Shelby SHC Tom. Shelby con camisa SHP T. pared delg. y pistón fijo BL M. en bloque (UNE 7371/75) TP Testigo parafinado TR Testigo representativo MR Muestra representativa (suella) H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-98)

[illegible]

OBSERVACIONES:

VºBº DIRECTOR
José F.Gutiérrez Glez

Joseff

RESPONSABLE DEL ÁREA
AL DE GEÓLOGOS
Margarita Gutiérrez Glez

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS RESPONSABLE DE
Marganta Guillén

VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001

Fecha 28/05/2009 Folio 02001

NºColegiado: 4553

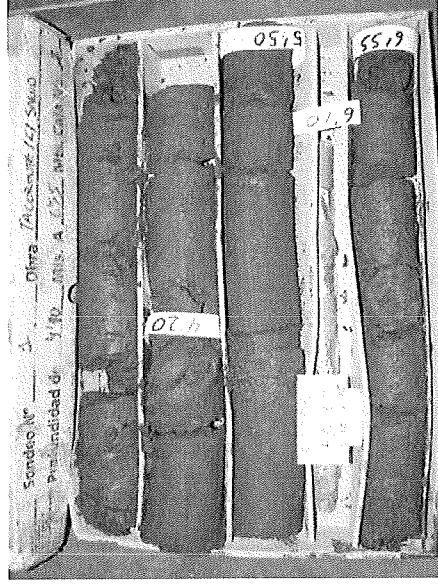
Collegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin consentimiento expreso de TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

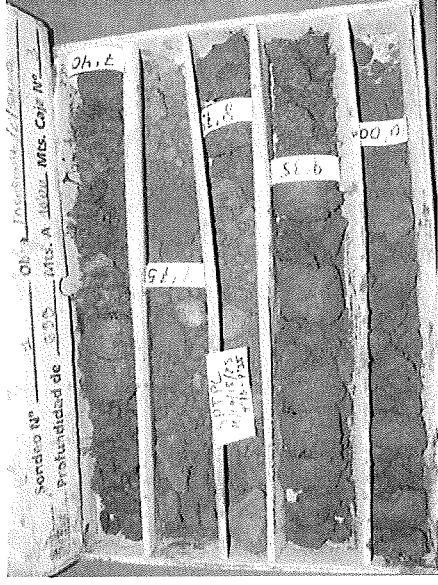
SONDEO S-1



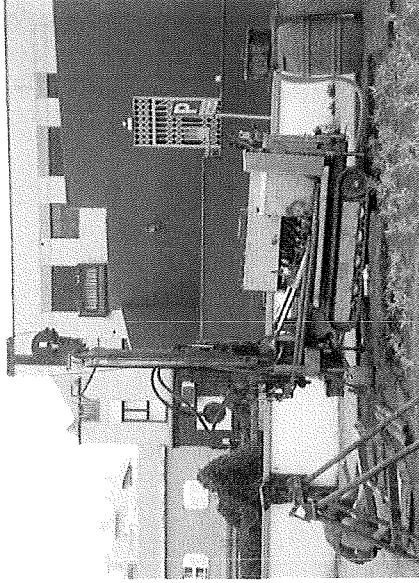
CAJA 1. De 0,00 a 4,10



CAJA 2. De 4,10 a 6,55



CAJA 3. De 6,55 a 10,00



Emplazamiento del sondeo S-1

Empresa Consultora: TERRAGUA INGENIEROS	Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS	Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General s/n, Tacoronte	Informe N° 5 "Informe de Suelos" Fotografías de las cajas de sondeos y del emplazamiento de la perforación. Núm: 0188/2008 Fecha: 29.05.2008 Folio: 02 de 02	Fecha: Mayo 2008
--	---	---	---	--------------------------------

Nº Colegiado: 4553

Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS				TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE				EMPRESA CONSULTORA: TERRAGUA INGENIEROS						
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ				P.K.:				SONDEO: S-2						
Empresa: TERRAGUA INGENIEROS				X UTM:				Hoja: 1						
Sondista: DAVID HERNÁNDEZ				Y UTM:				F. de inicio: 7/05/09						
Máquina: PAGANI P-250				Z UTM:				F. finalización: 7/05/09						
Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	RQD (%)	Meteorización	Fract./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS		
0.0	101RWB			3.8			RELLENO ANTRÓPICO, formado por bolos y gravas hasta 0.4, picones hasta 1 m, gravas y arenas hasta 3 metros y limos hasta 3,8 m			V IV III II				
1.2														
2.3														
3.5	86RWB		3.8	2.45			LIMOS ARENOSOS con pequeñas gravas dispersas							
4.6														
5.8														
6.9	76RWB		6.8	0.55			GRAVAS ARCILLOSAS							
8.1														
9.2														
10.4			10				GRAVAS ARENOSAS							
11.5														
							Fin del sondeo a la profundidad de 10 metros.							
MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO SPT: PRESIOMETRO Con Sello de LUGER Ox: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATOMÉTRICO TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO														

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Nº colegiado 4553
Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
139	18/09	15/05/2009

S-2

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carló Nº22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 06/05/09

FECHA FINAL: 07/05/09

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU

PROFUNDIDAD (m): 10
 ÁNG. INCLINACIÓN, °: 90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 3
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm:

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

[illegible]**OBSERVACIONES:**

VºBº DIRECTOR
José F.Gutiérrez Glez

Joseff

RESPONSABLE DEL ÁREA
AL DE GEÓLOGOS
María Guadalupe Gutiérrez Glez



VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001

Fecha 28/05/2009

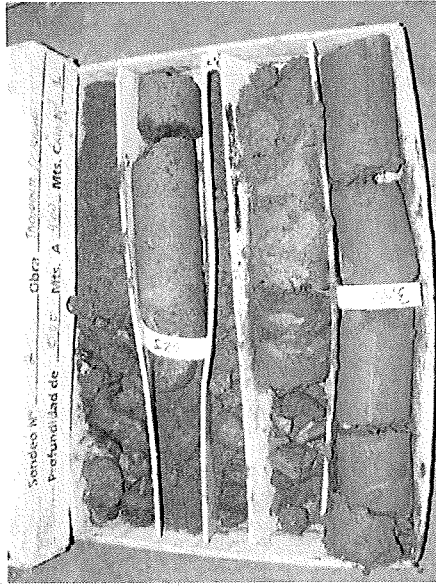
Folio 02001

Nº colegiado 4553

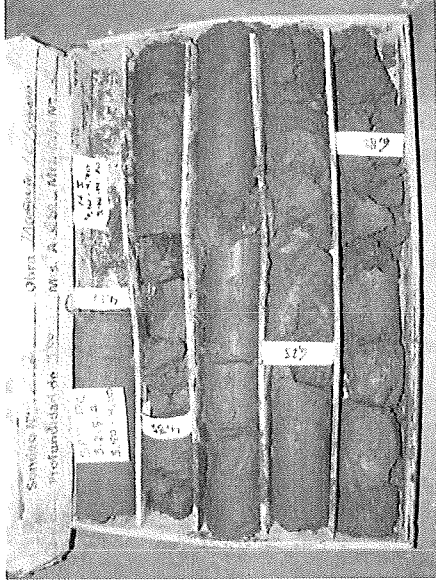
Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin consentimiento expreso de TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

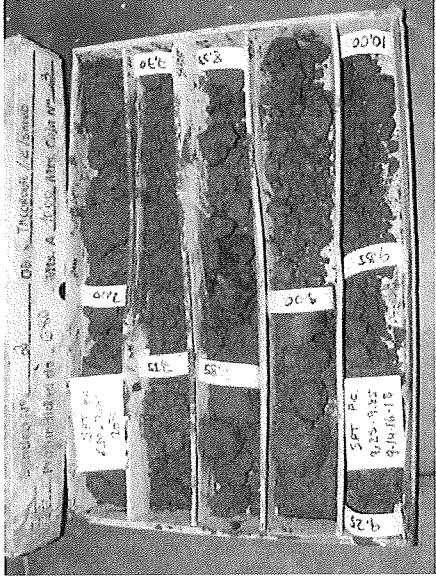
SONDEO S-2



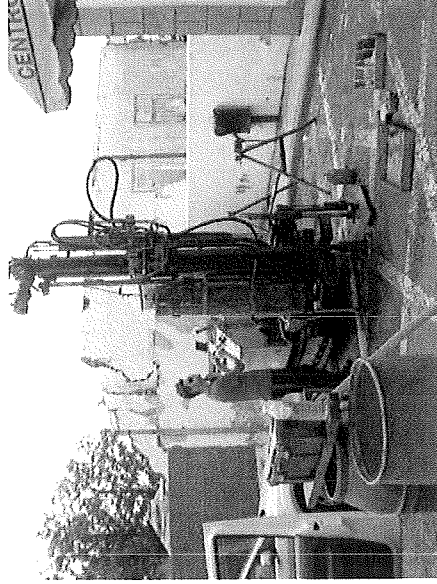
CAJA 1. De 0,00 a 4,00



CAJA 2. De 4,00 a 6,80



CAJA 3. De 6,80 a 10,00



Emplazamiento del sondeo S-2

Empresa Consultora:
TERRAGUA
INGENIEROS

Cliente:
**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:
**Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación
y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte,
Carretera General s/n, Tacoronte**

INSTRUMENTACIÓN OFICIAL DE GEÓLOGOS
Boletín N° 5
"Informe SADO" Fotografías de las
cajas de sondeos y del emplazamiento de la
perforación.
Núm: 01/05/2007
Fecha: 28/05/2008

Fecha:
Mayo 2008

N° colegado: 4553
Coligado: MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS		TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE		EMPRESA CONSULTORA: 	
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ Empresa: TERRAGUA INGENIEROS Sondista: DAVID HERNÁNDEZ Máquina: PAGANI P-250		P.K.: X UTM: Y UTM: Z UTM:		SONDEO: S-3 Hoja: 1 F. de inicio: 7/05/09 F. finalización: 8/05/09	

Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	ROD (%)	Meteorización	Frac./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS			
												Tipo	Resultados	Golpes/30cm	
0.0							RELLENO ANTRÓPICO, formado por bolos y gravas hasta 0.5, picones hasta 1 m, y arcillas con gravas hasta 4.5								
1.2															
2.3	101RWB			5.25									SPT	1-2-2-2	4
3.5															
4.6															
5.8	86RWB		5.25				BASALTO MASIVO						SPT	5-6-7-14	13
6.9	86RWT		7.2	1.95											
8.1	86RWB		1.7				ESCORIAS BASÁLTICAS alteradas						SPT	9-13-3-2	16
9.2			8.9				BASALTO ESCORIÁCEO								
			0.35				BASALTO MASIVO						SPT	6-3-2-1	5
10.4	76RWT		9.95	0.7			ESCORIAS BASÁLTICAS								
			1.05												
11.5							Fin del sondeo a la profundidad de 10 metros.								

MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA	MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO	SP: PRESIÓMETRO Con Sd. Geotécnico y L. Urban Ox: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATOMETRICO	TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO
--	--	---	-------------------------------------


 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
 N.º colegiado 4553
 Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
140	18/09	15/05/2009

S-3

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD, GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carló Nº22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 07/05/09

FECHA FINAL: 08/05/09

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU

PROFUNDIDAD (m):	10
ÁNG. INCLINACIÓN, °:	90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 3
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm:

Longitud, m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Tipo utensilio (XP P94-202):	B Batería simple
	T Batería doble
	TT batería triple
	TA Bat. doble avanzado
	TTA Bat. triple avanzado
	RP Rotopercusión
	H Hólice
	EX Excavadora
Tipo de cabeza:	w widia
	d diamante
	pm pala mecánica
	mn martillo neumático
Tipo de ensayo:	SPT P. estándar (UNE 103800/92)
	LF Permeabilidad Lefrano
	LG Permeabilidad Lugson
	EB Ensayo de bombeo
Tipo de muestra (XP P94-202):	M1 Tomamuestras pared gruesa
	SH Tomamuestras Shelby
	SHC Tom. Shelby con camisa
	SHP T. pared delg. y pistón fijo
	BL M. en bloque (UNE 7371/75)
	TP Testigo parafinado
	TR Testigo representativo
	MR Muestra representativa (suelta)
	H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-98)

[illegible]

OBSERVACIONES:

VºBº DIRECTOR
José F.Gutiérrez Glez

Joseff

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Năm: 010902001

Fecha 28/05/2009 Folio 02001

Nº colegiado 4553

Coloniado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin consentimiento expreso de TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

SONDEO S-3



CAJA 1. De 0,00 a 3,65



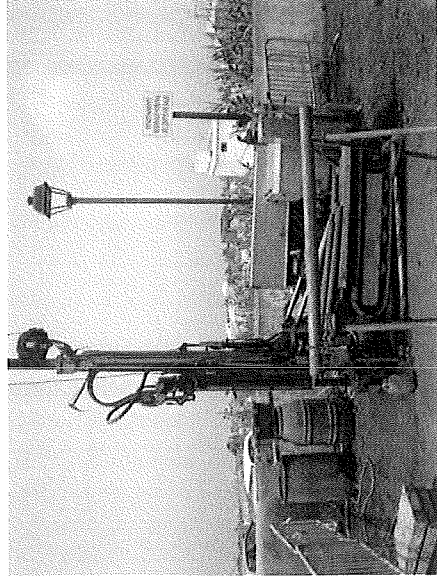
CAJA 2. De 3,65 a 6,30



CAJA 3. De 6,30 a 9,25



CAJA 4. De 9,25 a 11,00



Emplazamiento del sondeo S-3

Empresa Consultora: TERRAGUA INGENIEROS	Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS	Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General s/n, Tacoronte	Informe N.º 5 "Informes de Suelos" Fotografías de las Cajas de sondeos y del emplazamiento de la perforación. Núm: 01680200 Fecha: 26.05.2008	Fecha: Mayo 2008
--	--	---	--	--------------------------------

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS		TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE		EMPRESA CONSULTORA: 	
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ Empresa: TERRAGUA INGENIEROS Sondista: DAVID HERNÁNDEZ Máquina: PAGANI P-250		P.K.: X UTM: Y UTM: Z UTM:		SONDEO: S-4 Hoja: 1 F. de inicio: 11/05/09 F. finalización: 12/05/09	

Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	RQD (%)	Meteorización	Fract./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS										
												Tipo	Resultados	Golpes/30cm								
0.0	101RWB			3.75			RELLENO ANTRÓPICO, formado por bolos y gravas hasta 0.2, picones y gravas hasta 1,85 m, y arcillas con gravas hasta 3.75					SPT	9-5-6-6	11								
1.2															86RWB	6	1		GRAVAS ARCILLOSAS	SPT	4-6-9-11	15
2.3																						
3.5	86RWB	8.25	0.95		BASALTO MASIVO	SPT	50R															
4.6								86RWB	9.2	0.75		ESCORIAS BASÁLTICAS	SPT	50R								
5.8	86RWB	9.95	0.75		BASALTO ESCORIÁCEO	SPT	50R															
6.9								86RWB	10.4	1.05		BASALTO MASIVO	SPT	50R								
8.1	86RWB	11.5				Fin del sondeo a la profundidad de 11 metros.																
9.2								86RWB														
10.4	86RWB																					
11.5								86RWB														

MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA	MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO	SPT: PENETRÓMETRO Con Sello de Carga OX: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATOMÉTRICO	TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO
--	--	--	-------------------------------------

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
 N° colegiado 4553
 Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
141	18/09	15/05/2009

S-4

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carió Nº22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 11/05/09

FECHA FINAL: 12/05/09

PROFUNDIDAD (m): 10
ÁNG. INCLINACIÓN, °: 90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 4
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:
Diámetro, mm:
Longitud, m:
Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:
Profundidad, m:

Tipo utensilio (XP P84-202):

B Batería simple
T Batería doble
TT batería tripla
TA Bat. doble avanzado
TTA Bat. triple avanzado
RP Rotopercusión
H Hálce
EX Excavadora

Tipo de cabeza:

w vrida
d diamante
pm pala mecánica
mn martillo neumático

Tipo de ensayo:

SPT P. estándar (UNE 103800/92)
LF Permeabilidad Lefranc
LG Permeabilidad Lugon
EB Ensayo de bombeo

Tipo de muestra (XP P84-202):

MI Tomamuestras pared gruesa
SH Tomamuestras Shelby
SHC Tom. Shelby con camisa
SHP T. pared delg. y pistón fijo
BL M. en bloque (UNE 7371/75)
TP Testigo parafrinado
TR Testigo representativo
MR Muestra representativa (suelta)
H2O Muestra agua (Anejo 5 EHE-98)

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU									
PROFUNDIDAD	ø	TIPO	TIPO	ø	PROFUNDIDAD	TIPO	TIPO	ø	RESULTADOS
m	SONDEO	DE	DE	REVES-	m	MUESTRA	TIPO	TIPO	RESULTADOS
superior	inferior	mm	BATERÍA	CORONA	superior	inferior	ENSAYO	TIPO	RESULTADOS
0.00	2.00	101	B	W	2.00	2.60	SPT		9-5-6-6
2.60	4.00	101	B	W	4.00	4.60	SPT		4-6-9-11
4.60	7.00	86	B	W	7.00	7.05	SPT		50R
7.05	7.15	86	B	W					
7.15	8.85	86	T	W					
8.85	9.20	86	B	W					
9.20	11.00	76	T	W					

OBSERVACIONES:

VºBº DIRECTOR
José F. Gutiérrez Glez

Josef

RESPONSABLE DEL ÁREA
Margarita Gutiérrez Glez

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001
Fecha 28/05/2009 Folio 02001
Nº colegiado 4553

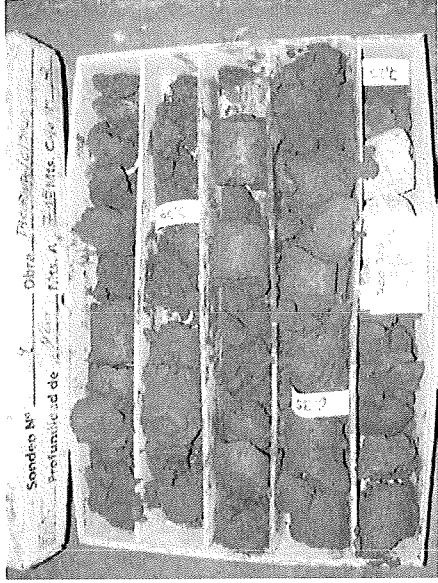
El Secretario.

Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

SONDEO S-4



CAJA 1. De 0,00 a 4,60



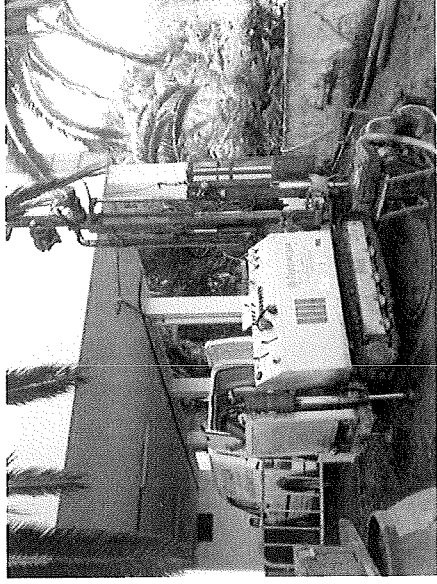
CAJA 2. De 4,60 a 7,25



CAJA 3. De 7,25 a 9,60



CAJA 4. De 10,60 a 11,00



Emplazamiento del sondeo S-4

Empresa Consultora:

TERRAGUA
INGENIEROS

Cliente:

**SERVICIO CANARIO
DE LA SALUD
GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:

**Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación
y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte,
Carretera General s/n, Tacoronte**

Fecha:

Mayo 2008

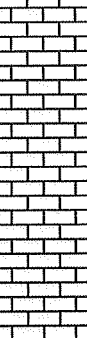
INSTRUMENTACIÓN OFICIAL DE GEÓLOGOS

Informe S-4 "Sondeos"
Con Sello de Responsabilidad Civil
**Calas de sondeos y del emplazamiento de la
perforación**

Nº Colegiado: 4553
Fecha: 28/05/2008
Ejecutor: M. A. GUTIERREZ GONZALEZ

Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS		TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE		EMPRESA CONSULTORA: 	
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ Empresa: TERRAGUA INGENIEROS Sondista: DAVID HERNÁNDEZ Máquina: PAGANI P-250		P.K.: X UTM: Y UTM: Z UTM:		SONDEO: S-5 Hoja: F. de inicio: 12/05/09 F. finalización: 14/05/09	

Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	RQD (%)	Meteorización	Frac./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS					
												Tipo	Resultados	Golpes/30cm			
0.0	101RWB		2.8	2.8			RELLENO ANTRÓPICO, formado por bolos y gravas hasta 0.5, picones y gravas hasta 1,25 m, y arcillas con gravas y abundantes raíces hasta 2.80										
1.2																	
2.3																	
3.5	86RWB		4.05	1.25			GRAVAS ARENOSAS										
4.6																	
5.8																	
6.9	76RWB		6.35	0.6			BASALTO MASIVO										
8.1																	
9.2																	
10.4		11	10.25	1.05			GRAVAS ARENOSAS										
11.5																	
							ESCORIAS BASÁLTICAS almacenadas en la parte superior										
							BASALTO MASIVO										
							ESCORIAS BASÁLTICAS										
Fin del sondeo a la profundidad de 11 metros.																	

MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA	MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO	SPT: PENETRÓMETRO OX: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATOMÉTRICO	TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO
--	--	--	-------------------------------------

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
 Cont. Sec. Geol. y Min. Civil
 N.º colegiado: 4553
 Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
142	18/09	15/05/2009

S-5

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carló Nº22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 12/05/09

FECHA FINAL: 14/05/09

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU

PROFUNDIDAD (m): 10
 ÁNG. INCLINACIÓN, °: 90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 4
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm:

Longitud. m:

Tapa metálica:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

[illegible]

OBSERVACIONES:	
El paciente refiere que el dolor en la zona de la rodilla izquierda se incrementa al caminar y al subir y bajar las escaleras. El dolor también se incrementa al estar de pie por largos periodos de tiempo. El paciente refiere que el dolor en la zona de la rodilla izquierda se incrementa al caminar y al subir y bajar las escaleras. El dolor también se incrementa al estar de pie por largos periodos de tiempo.	

VºBº DIRECTOR
José F. Gutiérrez Glez

Joseff

RESPONSABLE DEL ÁREA
Margarita Gutiérrez Glez



VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001

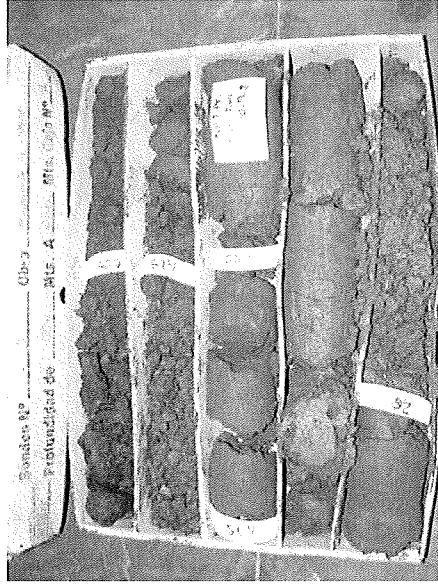
Fecha 28/05/2009 Folio 02001

Nº colegiado: 4553

Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin consentimiento expreso de TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

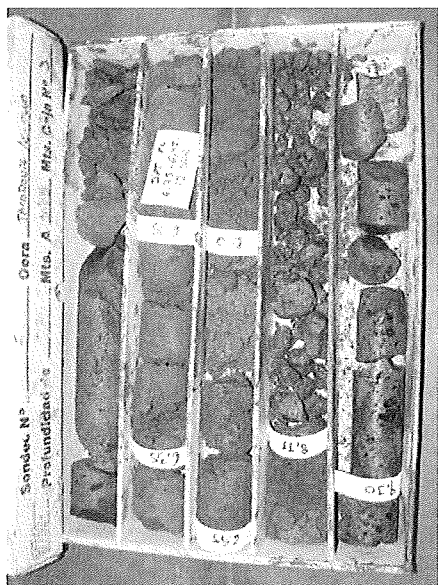
SONDEO S-5



CAJA 1. De 0,00 a 3,00



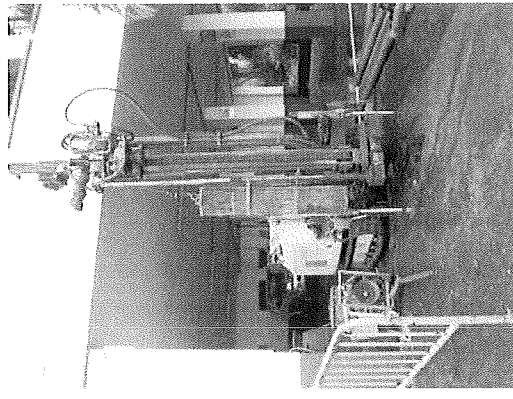
CAJA 2. De 3,00 a 5,70



CAJA 3. De 5,70 a 10,05



CAJA 4. De 10,05 a 11,00



Emplazamiento del sondeo S-5

Empresa Consultora:
TERRAGUA
 INGENIEROS

Cliente:
**SERVICIO CANARIO
 DE LA SALUD
 GOBIERNO DE CANARIAS**

Trabajo:
 Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación
 y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte,
 Carretera General s/n, Tacoronte

Informe N° 5
 "Informe S-5" Fotografías de las
 cajas de sondeos y del emplazamiento de la
 perforadora.
 N° 010502001
 Fecha: 29/05/2009
 Elicio 02/09/09

Fecha:
 Mayo 2008

N° colegiado 4553
 Cofundadora MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS		TRABAJO INFORME GEOTÉCNICO AMPLIACIÓN CENTRO DE SALUD DE TACORONTE		EMPRESA CONSULTORA: 	
Supervisor: MARGARITA GUTIÉRREZ Empresa: TERRAGUA INGENIEROS Sondista: DAVID HERNÁNDEZ Máquina: PAGANI P-250		P.K.: X UTM: Y UTM: Z UTM:		SONDEO: S-6 Hoja: 1 F. de inicio: 14/05/09 F. finalización: 15/05/09	

Profundidad (m)	Tipo perforación	Fecha	Prof. inferior (m)	Espesor (m)	Prof. N.P. (m)	Corte estratigráfico	NATURALEZA DEL TERRENO	Recuperación de testigo (%)	RQD (%)	Meteorización	Frac./30cm	MUESTRAS/ENSAYOS					
												Tipo	Resultados	Golpes/30cm			
0.0	101RWB		4	0.5			RELLENO ANTRÓPICO, formado por bolos y gravas hasta 0.3, picones y gravas hasta 2 m, y arcillas con gravas y abundantes raíces hasta 4										
1.2																	
2.4																	
3.6																	
4.8	86RWB		5.5	0.3	1.35		BASALTO MASIVO con vacuolas de hasta 3 cm dispersas										
5.5							LIMOS ARENOSOS										
6.0							GRAVAS ARCILLOSAS										
6.15							GRAVAS ARENOSAS										
6.45							BASALTO MASIVO										
7.2							LIMOS ARENOSOS										
8.25							GRAVAS ARENOSAS										
8.75							BASALTO ESCORIÁCEO										
9.6							ESCORIAS BASÁLTICAS										
10.8																	
12.0	76RWB		3.05														

MI: MUESTRA INALTERADA MW: MUESTRA DE AGUA Ar: ARCILLA	MA: MUESTRA ALTERADA LF: ENSAYO LEFRANC PR: ENSAYO PRESIOMÉTRICO	SP: PRESIÓMETRO Con Sello de Ensayo LUGERON OX: ÓXIDO DL: ENSAYO DILATÓMETRO	TP: TESTIGO PARAFINADO Q: CUARZO
--	--	---	-------------------------------------

Fin del sondeo a la profundidad de 11.8 metros.

ILLUSTRE COLEGIO CENTRAL DE GEOLOGOS

Nº colegiado 4553

Colegiado MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

ACTA DE ENSAYOS: EJECUCIÓN DE SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS IN SITU

CÓDIGO ACTA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
143	18/09	19/05/2009

S-6

DATOS GENERALES

CLIENTE: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD, GOBIERNO DE CANARIAS

DIRECCIÓN: Calle Profesor Agustín Millares Carló N°22, Usos Múltiples, Planta Baja, Las Palmas de Gran Canaria

SITUACIÓN: Carretera General s/n (Centro de Salud de Tacoronte)

EQUIPO UTILIZADO: Pagani P-250

PERSONAL DE SONDEOS: David Hernández García y Yeray Hernández Hernández

FECHA DE INICIO: 14/05/09

FECHA FINAL: 15/05/09

PROFUNDIDAD (m):	10
ÁNG. INCLINACIÓN, °:	90

CAJAS DE TESTIGOS:
Total utilizado: 3
Tipo: Cartón

TUBERÍA DE P.V.C.:

Diámetro, mm:

Longitud. m:

Tapa metálica:

Paper presented:

NIVEL FREÁTICO:

Profundidad, m:

Tipo utensilio (XP P84-202): B Batería simple T Batería doble TT batería triple TA Bat doble avanzado TTA Bat triple avanzado RP Rotopercusión H H álice EX Excavadora	
Tipo de cabeza: w vidia d diamante pm pala mecánica mn martillo neumático	
Tipo de ensayo: SPT P. estándar (UNE 103800/92) LF Permeabilidad Lefranc LG Permeabilidad Lugson EB Ensayo de bombeo	
Tipo de muestra (XP P94-202): MI Tomamuestras pared gruesa SH Tomamuestras Shelby SHC Tom. Shelby con camisa SHP T. pared delg. y pistón fijo BL M. en bloque (UNE 7371/75) TP Testigo parafrinado TR Testigo representativo MR Muestra representativa (suelta) H2O Muestra agua (Anelo 5 EHE-98)	

ENSAYOS Y MUESTRAS IN SITU

[illegible]

OBSERVACIONES:	
El 11 de mayo de 2016, se realizó una visita de campo a la zona de estudio, con el fin de verificar la presencia de la especie y la calidad del hábitat. Se observó una gran cantidad de individuos de la especie en la zona de estudio, lo que indica que la especie está presente en la zona. Se observó también que la calidad del hábitat es buena, con una gran cantidad de vegetación y agua.	

VºBº DIRECTOR
José F. Gutiérrez Glez

Joseff

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE ABOGADOS

RESPONSABLE DEL ÁREA
Margarita Gutiérrez Glez

VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm. 010902001

Fecha 28/05/2009

Nº Colegiado 4553

Folio 02001

El Secretario,

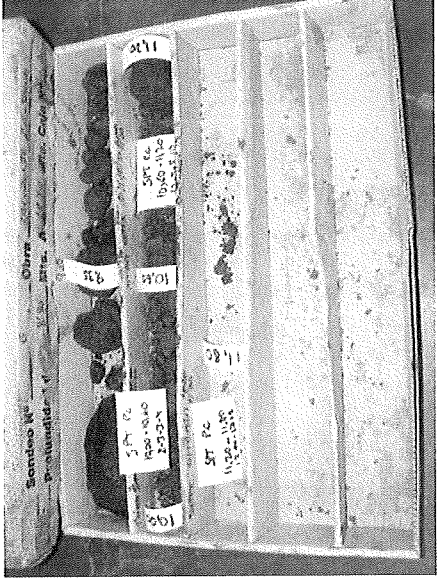
SONDEO S-6



CAJA 1. De 0,00 a 4,70



CAJA 2. De 4,70 a 8,80



CAJA 3. De 8,80 a 11,80



Emplazamiento del sondeo S-6

Empresa Consultora: TERRAGUA INGENIEROS	Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD GOBIERNO DE CANARIAS	Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General s/n, Tacoronte	Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General s/n, Tacoronte	Trabajo: Informe geotécnico del Proyecto de Ampliación y Reforma del Centro de Salud de Tacoronte, Carretera General s/n, Tacoronte	Fecha: Mayo 2008
--	---	---	---	---	--------------------------------

INSTRUMENTACIÓN OFICIAL DE GEÓLOGOS Anexo N°5 "Informe de Sondeos" Fotografías de las Cajas de sondeos y del emplazamiento de la perforadora. Nº Colegiado: 4553 Colaboradora: MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ
--

ACTA DE RESULTADOS. ENSAYOS SPT (NORMA UNE-EN-ISO 22476-3:2006)

CÓDIGO ACTA	REF. OBRA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
144	18/09	18/09	15/05/09

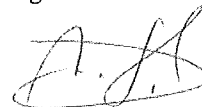
Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. GOBIERNO DE CANARIAS
Dirección: Calle Profesor Agustín Millares Carló, Nº22, Usos Múltiples, planta baja, Las Palmas de Gran Canaria
Lugar del ensayo: Carretera General de Tacoronte s/n (Centro de Salud de Tacoronte)
Fecha del ensayo: 6-15/05/09
Personal auxiliar: David Hernández García y Jairo Hernández García
Masa golpeo = 63,5 Kg Altura de caída = 760 mm

Sondeo	Profundidad (m)	GOLPEO	N ₃₀
S-1	2.00-2.60	2-3-4-5	7
	3.50-4.10	3-5-7-10	12
	5.50-6.10	4-6-8-11	14
	8.75-9.35	10-17-18-25	35
S-2	3.50-4.10	3-2-5-7	7
	4.10-4.70	5-10-14-20	24
	6.80-7.00	20-50R	R
	9.25-9.85	9-14-16-18	30
S-3	2.25-2.85	1-2-2-2	4
	3.65-4.25	5-6-7-14	13
	7.30-7.90	9-13-3-2	16
	7.90-8.50	6-3-2-1	5
S-4	2.00-2.60	9-5-6-6	11
	4.00-4.60	4-6-9-11	15
	7.00-7.05	50R	R
S-5	2.00-2.60	13-10-9-8	19
	4.00-4.06	50R	R
	6.75-6.95	12-50R	R
S-6	3.00-3.15	50R	R
	5.00-5.60	4-4-7-9	11
	7.25-7.85	3-3-6-14	9
	10.00-10.60	3-3-3-4	6
	10.60-11.20	12-5-8-10	13
	11.20-11.80	12-14-18-17	32

VºBº DIRECTOR
José F. Gutiérrez Glez



RESPONSABLE ÁREA
Margarita Gutiérrez Glez



Los resultados obtenidos se refieren únicamente a los tramos de suelos ensayados.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso de TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001
Fecha: 28/05/2009
Folio: 02001
Nº colegiado: 4553
Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

El Secretario

ANEJO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO



C/Chimidas, 32
35509- Playa Honda
Lanzarote
Tel./Fax: 928 820472

ALLIRROZ, S.L.

Polígono Industrial El Matorral
Parcela 9, Puerto Rosario
Fuerteventura
Tel. 928 543076

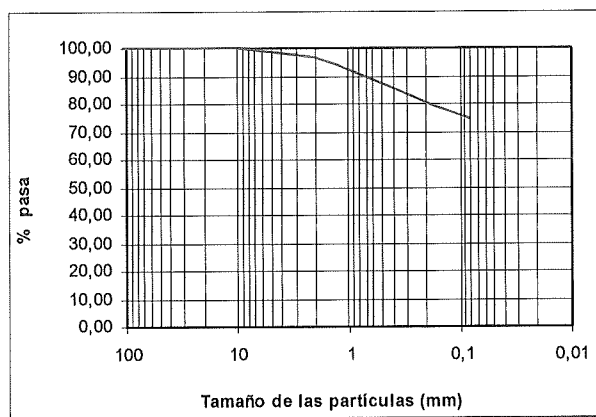
C/Pedro Miguel Hernández Camacho 46,
Los Llanos de Aridane
La Palma
Tel./Fax: 922 402478

CLIENTE: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.
OBRA: CENTRO DE SALUD EXP. 18/09
POBLACIÓN: TACORONTE
Nº OBRA: Nº EXPEDIENTE:
PETICIONARIO: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

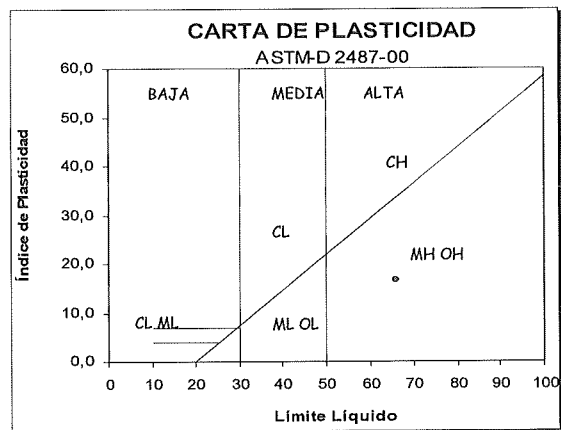
Nº MUESTRA: M2 TIPO MUESTRA: LIMOS
SUMINISTRADOR: CLIENTE
PROFUNDIDAD: 6.00 – 6.30 m RECOGIDA EN: SONDEO S4
FECHA RECOGIDA: 14/05/09
Nº ENSAYO: CÓDIGO ACTA:

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELO POR TAMIZADO LIMITE LIQUIDO y PLASTICO S/UNE 103101:1995 - UNE 103104:1994

tamices UNE Æ mm	RETENIDO ENTRE TAMICES	PASA EN MUESTRA TOTAL	PORCENTAJE TOTAL %
125		200,25	100,00
100		200,25	100,00
80		200,25	100,00
63		200,25	100,00
50		200,25	100,00
45		200,25	100,00
40		200,25	100,00
31,5		200,25	100,00
25		200,25	100,00
20		200,25	100,00
16		200,25	100,00
12,5		200,25	100,00
10		200,25	100,00
5	2,44	197,81	98,78
2	4,14	193,67	96,71
1,25	5,65	188,02	93,89
0,4	17,04	170,98	85,38
0,16	13,70	157,28	78,54
0,08	7,85	149,43	74,62



Límite líquido	%	66.3
Límite plástico	%	50.0
Índice plástico	%	16.3



	ASTM	AASHTO
Clasificación del suelo	MH Limos elásticos con arena	A7-5 Arcillas muy comprimibles

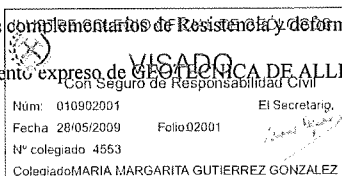
VºBº DIRECTOR
Mª Leticia Pacheco Cabrera

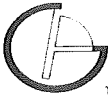
RESPONSABLE DE AREA
Stefano Signorelli

C/Chimadas, 32, 35509 Playa Honda; Tel: 928820472 y Fax: 928821696

Área de ensayo de laboratorio de geotecnia (GTL), en sus ensayos básicos más los complementarios de Resistencia y deformación, con referencia 08014GTL03
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras ensayadas.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso de GEOTECNICA DE ALLIRROZ® S.L.





LANZAROTE
C/ Chinillas 32
35509 Playa Honda
Tlf/Fax: 928 82 04 72

GEOTÉCNICA de ALLIRROZ

FUERTEVENTURA
Pol. Ind. El Matorral, Parcela 9
Puerto del Rosario
Tlf: 639 53 06 92/620 99 93 47

LA PALMA
C/ Pedro Miguel Hernández Camacho, 46
Los Llanos de Aridane
Tlf/Fax: 922 40 24 78
Móvil: 687 46 22 02

GRAN CANARIA
C/ Los Naranjos 18, bajos
35018 Tamaraceite
Tlf/Fax: 928 43 66 88
Móvil: 620 99 93 49

TENERIFE
C/ Las Brisas, 25
Cuevas Blancas
38108 Sta. C. de Tenerife
Tlf/Fax: 922 62 56 95

LABORATORIO ACREDITADO EN LAS ÁREAS DE:

ENSAYOS DE LABORATORIO DE GEOTECNIA (GTL), BOC nº 245 de 17 de Diciembre 2003 Ref. 08014GTL03

CONTROL DL HORMIGÓN Y COMPONENTES (EHC), BOC nº 245 de 17 de Diciembre 2003, con Ref. 08014EHC03

SONDEOS, TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU" (GTC), BOC nº 245 de 17 de Diciembre de 2003, con Ref. 08014ST02

SUELOS, ÁRIDOS, MEZCLAS BITUMINOSAS Y MATERIALES CONSTITUYENTES EN VIALES (VSG), BOC nº 175 de 9 de Septiembre de 2003, con Ref. 08014VSG03

CLIENTE: TERRAGUA INGENIEROS OBRA: AMPLIACIÓN Y REFORMA CENTRO DE SALUD EXP.18/09 POBLACIÓN: TACORONTE Nº OBRA: Nº EXPEDIENTE: PETICIONARIO: TERRAGUA INGENIEROS	Nº MUESTRA: TIPO MUESTRA: REF. CLIENTE: PROCEDENCIA: SONDEOS FECHA ACTA: CÓDIGO ACTA: Nº ENSAYO:
--	---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

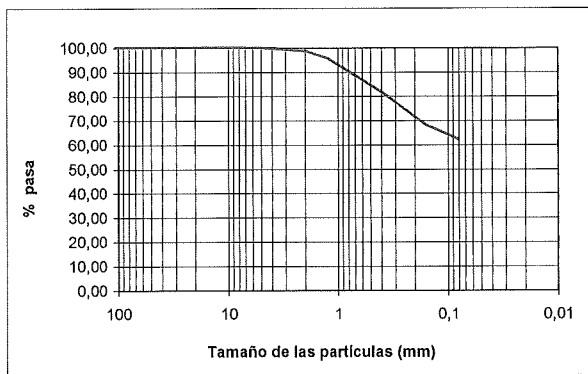
tara	
Peso neto	92,48
fracción fina secada al aire (<2mm)	91,32
fracción fina seca	73,02
muestra total seca	74,18

t+s+a	peso bruto humedo	85,26
t+s	peso bruto seco	75,69
t	tara	37,51
W = (a/s)·100	humedad higroscópica	25,07%

designación	tamices ASTM	tamices UNE	RETENIDO ENTRE TAMICES	PASA EN MUESTRA TOTAL	PORCENTAJE TOTAL %
	Ø mm	Æ mm			
5"	127	125		74,18	100,00
4"	101,6	100		74,18	100,00
3"	76,2	80		74,18	100,00
2 1/2"	63,5	63		74,18	100,00
2"	50,8	50		74,18	100,00
1"	38,1	45		74,18	100,00
1" 1/4	32	40		74,18	100,00
1 1/2"	25,4	31,5		74,18	100,00
3/4"	19,1	25		74,18	100,00
5/8"	16,0	20		74,18	100,00
1/2"	12,7	16		74,18	100,00
3/8"	9,52	12,5		74,18	100,00
1/4"	6,35	10	0,00	74,18	100,00
nº4	4,75	5	0,13	74,05	99,82
nº10	2	2	1,03	73,02	98,44
nº16	1,19	1,35	2,12	70,90	95,58
nº40	0,42	0,4	10,23	60,67	81,79
nº80	0,177	0,16	10,07	50,60	68,21
nº200	0,074	0,03	4,57	46,03	62,05
			28,15		
			28,02		

168,17
176,28
177,28
100,00
280,79
113,15
146,47
72,17
187,62
64,19
158,42
374,24
97,73

LL: 37,0
LP: 27,6
IP: 9,4



CLASIFICACIÓN UNE-EN ISO 14688-1			
% GRAVAS	2	gruesas	17
% ARENAS	36	medias	14
%<0.080mm	62	finas	6

CLASIFICACIÓN ASTM-D 2487-00 (USCS)			
% GRAVAS	0	gruesas	1
% ARENAS	38	medias	17
%<0.080mm	62	finas	20

CATEGORIA DE SUELO:

DESCRIPCIÓN:

Vº Bº EL/LA DIRECTOR/IA DEL LABORATORIO

MP LETICIA PACHECO CABRERA

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS



VISADO

Con Seguro de Responsabilidad Civil

Núm: 010902001 El Secretario,

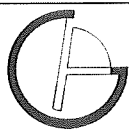
Fecha 28/05/2009 Folio 02/001

Nº colegiado 4553

Colegiado: MARIA MARGARITA GUTIERREZ GONZALEZ

Vº Bº EL/LA RESPONSABLE DE AREA

SILVIA ZAFRILLA RAPOSO



C/Chimidas, 32
35509- Playa Honda
Lanzarote
Tel./Fax: 928 820472

ALLIRROZ, S.L.

Polígono Industrial El Matorral
Parcela 9, Puerto Rosario
Fuerteventura
Tel. 928 543076

C/Pedro Miguel Hernández Camacho 46,
Los Llanos de Aridane
La Palma
Tel./Fax: 922 402478

CLIENTE: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.
OBRA: AMPLIACIÓN Y REFORMA CENTRO DE SALUD
POBLACIÓN: TACORONTE
Nº OBRA: Nº EXPEDIENTE:
PETICIONARIO: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

Nº MUESTRA: M1 TIPO MUESTRA: ARENAS LIMOSAS
PROFUNDIDAD: 4.10 – 4.70 m
ALBARÁN Nº: RECOGIDA EN: SONDEO S-2
FECHA RECOGIDA: 07/05/09
Nº ENSAYO: CÓDIGO ACTA:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD POR EL MÉTODO DE LA ESTUFA S/UNE 103300:1996

Pesasustancias	Nº	34	79	62
Peso bruto húmedo	g	78.51	92.89	93.50
Peso bruto seco	g	69.26	81.75	82.09
Tara	g	31.55	35.59	37.54
Peso neto	g	37.71	46.16	44.55
Humedad	%	24.53	24.13	25.61
HUMEDAD MEDIA	%	24.76		

VºBº DIRECTOR
Mª Leticia Pacheco Cabrera

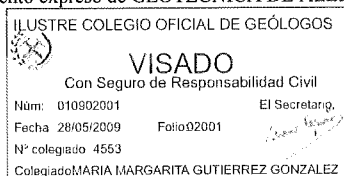
RESPONSABLE DE AREA
Stefano Signorelli

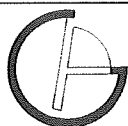
C/Chimadas, 32, 35509 Playa Honda; Tel: 928820472 y Fax: 928821696

Área de ensayo de laboratorio de geotecnia (GTL), en sus ensayos básicos más los complementarios de Resistencia y deformación, con referencia 08014GTL03

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras ensayadas.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso de GEOTECNICA DE ALLIRROZ® S.L.





C/Chimidas, 32
35509- Playa Honda
Lanzarote
Tel./Fax: 928 820472

ALLIRROZ, S.L.

Polígono Industrial El Matorral
Parcela 9, Puerto Rosario
Fuerteventura
Tel. 928 543076

C/Pedro Miguel Hernández Camacho 46,
Los Llanos de Aridane
La Palma
Tel./Fax: 922 402478

CLIENTE: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.
OBRA: AMPLIACIÓN Y REFORMA CENTRO DE SALUD
EXP. 18/09
POBLACIÓN: TACORONTE
Nº OBRA: Nº EXPEDIENTE:
PETICIONARIO: TERRAGUA INGENIEROS S.L.N.E.

Nº MUESTRA: TIPO MUESTRA: ESCORIAS BASÁLTICAS
SUMINISTRADOR: CLIENTE
ALBARÁN Nº: RECOGIDA EN: SONDEOS
FECHA RECOGIDA: 07/05/09
Nº ENSAYO: CÓDIGO ACTA:

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS S/UNE 103201:1996

Pesasustancias	Nº	53
φ Tamiz preparación UNE 7050-2	mm	2.00
Frasco agitador		T5
Peso muestra (seca al aire cernida al tamiz φ 0.125 mm)	g	2.0016
SO ₄ en muestra ensayada (1000 ml)	mg	1524
Factor corrección (cernido tamiz φ 2.00 mm)	%	98
SO ₄	mg/kg	1493
SO ₃	%	0.2

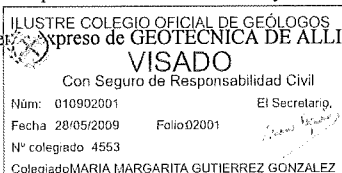
VºBº DIRECTOR
Mª Leticia Pacheco Cabrera

RESPONSABLE DE AREA
Stefano Signorelli

C/Chimadas, 32, 35509 Playa Honda; Tel: 928820472 y Fax: 928821696

Área de ensayo de laboratorio de geotecnia (GTL), en sus ensayos básicos más los complementarios de Resistencia y deformación, con referencia 08014GTL03
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras ensayadas.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento expreso de GEOTECNICA DE ALLIRROZ® S.L.



CÓDIGO ACTA	OBRA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
18-09-R1	18/09	18/09	20/05/2009

ACTA DE RESULTADOS: ENSAYO DE CARGA PUNTUAL SEGÚN NORMA UNE 22950-5

Obra: PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE

Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD, GOBIERNO DE CANARIAS

Fecha Ensayo: 1 14/04/2009

Sondeo: S-3

Profundidad: 5.45-5.63

Litotipo: Basalto masivo

DATOS DE PARTIDA

TENSIÓN (KN)	41.24	4124	
DIAMETRO DEL TESTIGO (cm)	7	49	70
FACTOR DE CORRELACIÓN (K)	10		

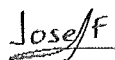
Is (kN/cm²)	84.16	Is(50) (kN/cm	97.92
-------------------------------	-------	----------------------	-------

K 1.1635

1.40

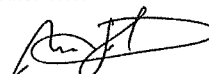
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EQUIVALENTE (KP/CM²) 979.22

VºBº EL DIRECTOR

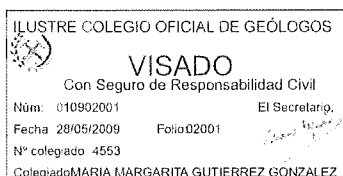


JOSÉ FELICIANO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

VºBº EL/LA RESPONSABLE DE AREA



MARGARITA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ



CÓDIGO ACTA	OBRA	EXPEDIENTE	FECHA ACTA
18-09-R1	18/09	18/09	20/05/2009

ACTA DE RESULTADOS: ENSAYO DE CARGA PUNTUAL SEGÚN NORMA UNE 22950-5

Obra: PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE

Cliente: SERVICIO CANARIO DE LA SALUD, GOBIERNO DE CANARIAS

Fecha Ensayo: 1 14/04/2009

Sondeo: S-5

Profundidad: 4.194.55

Litotipo: Basalto masivo

DATOS DE PARTIDA

TENSIÓN (KN)	28.86	2886	
DIAMETRO DEL TESTIGO (cm)	7	49	70
FACTOR DE CORRELACIÓN (K)	10		

Is (kN/cm²)	58.90	Is(50) (kN/cm	68.53
-------------------------------	-------	----------------------	-------

K	1.1635
----------	--------

1.40

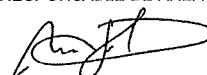
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EQUIVALENTE (KP/CM²)	685.26
---	--------

VºBº EL DIRECTOR

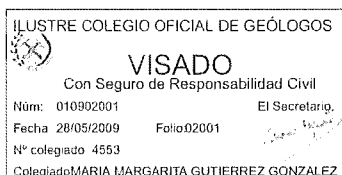


JOSÉ FELICIANO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

VºBº EL/LA RESPONSABLE DE AREA



MARGARITA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ



ANEJO 7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 1 de 3

1. CÁLCULO DE LA TENSION DE HUNDIMIENTO EN LOS SUELOS

Para el cálculo de la carga de hundimiento de los suelos identificados en la zona de estudio se utilizó la formula general de Terzaghi con un coeficiente de seguridad de 3:

$$Q_h = c \times N_c \times s_c + q \times N_q + 0,5 \times B \times \gamma \times N_\gamma \times s_\gamma$$

Donde:

C = cohesión.

N_c, N_q y N_γ son factores de carga que dependen del ángulo de rozamiento interno.

s_c y s_γ son factores de influencia que dependen de la forma en planta de la zapata.

q = sobrecarga sobre el nivel de cimentación = γ x H = densidad aparente por altura de excavación.

B= ancho de la zapata.

γ = peso específico efectivo del terreno.

Para los cálculos se utilizó el programa informático LOAD CAP (2007).

Los parámetros geotécnicos utilizados en los cálculos se muestran en la siguiente tabla:

1.1. Secuencia del sondeo S-1

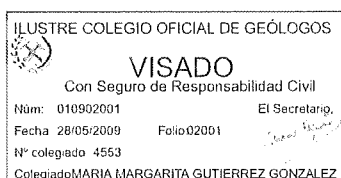
DH (m)	Gam (kN/m ³)	Gams (kN/m ³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (kN/m ²)	Ey (kN/m ²)	Ni	Material
3.0	18.0	19.0	0.0	0	50.0	15000.0	0.5	Limos arenoso
1.2	18.0	19.0	32.0	32	0.0	34000.0	0.3	Gravas arcillosas
2.6	18.0	19.0	38.0	38	0.0	44000.0	0.3	Gravas arenosas

1.2. Secuencia del Sondeo S-4

DH (m)	Gam (kN/m ³)	Gams (kN/m ³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (kN/m ²)	Ey (kN/m ²)	Ni	Material
2.25	18.0	19.0	32.0	32	0.0	34000.0	0.3	Gravas arcillosas
1.0	18.0	19.0	0.0	0	50.0	15000.0	0.5	Limos arenosos

DH: Espesor del estrato; Gam: Peso específico; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: Cohesión
Ey: Módulo elástico; Ni: coeficiente de Poisson.

En el informe se presentan los resultados obtenidos para cada una de las zapatas proyectadas.



	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 2 de 3

2. CÁLCULO DE ASIENTOS EN SUELOS

Para una cimentación rectangular de dimensiones B x L puesta en la superficie de un semiespacio elástico la ecuación de cálculo es la siguiente (Timoshenko e Goodier, 1951):

$$\Delta H = q_0 B' \frac{1-\mu^2}{E_s} \left(I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2 \right) I_F \quad (1)$$

donde:

q_0 = Carga

B' = Ancho mínimo de la zapata,

E y μ = Parámetros elásticos del terreno.

I_j = Coeficientes de influencia dependientes de: L'/B' , espesor del estrato H , coeficiente de Poisson m , profundidad del nivel de cimentación D

Los coeficientes I_1 y I_2 se pueden calcular utilizando las ecuaciones de Steinbrenner (1934) (V. Bowles), en función de la relación L'/B' y H/B , utilizando $B'=B/2$ y $L'=L/2$ para los coeficientes relativos al centro y $B'=B$ y $L'=L$ para los coeficientes relativos al borde.

El coeficiente de influencia I_F deriva de las ecuaciones de Fox (1948), que indican el asiento se reduce con la profundidad en función del coeficiente de Poisson y de la relación L/B .

Para simplificar la ecuación (1) se introduce el coeficiente I_S :

$$I_S = I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2$$

El asentamiento del estrato de espesor H vale:

$$\Delta H = q_0 B' \frac{1-\mu^2}{E_s} I_S I_F$$

Para aproximar mejor los asientos se subdivide la base de apoyo de manera que el punto se encuentre en correspondencia con un ángulo externo común a varios rectángulos. En práctica se multiplica por un factor igual a 4 para el cálculo de los asentamientos en el centro y por un factor igual a 1 para los asentamientos en el borde.

En el informe se presentan los resultados obtenidos.

3. RESISTENCIA DEL EMPOTRAMIENTO EN ROCA EN MICROPILOTES

Para el cálculo de la resistencia de los micropilotes empotrados en roca se ha utilizado la formulación propuesta en la "Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera" (Ministerio de Fomento, 2005).

La resistencia de cálculo en el empotramiento se obtiene mediante la expresión:



	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	Fecha: 27/05/09
	"PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REFORMA DEL CENTRO DE SALUD DE TACORONTE, CARRETERA GENERAL S/N, TACORONTE"	Página 3 de 3

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

Donde:

$R_{e,d}$: Resistencia de cálculo en el empotramiento en roca

A_{Le} : Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca

$f_{e,d}$: Resistencia unitaria por fuste de cálculo en el empotramiento en roca

A_{Pe} : Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca

$q_{pe,d}$: Resistencia unitaria por punta de cálculo en el empotramiento en roca

Los parámetros $f_{e,d}$ y $q_{pe,d}$ pueden tomarse de la siguiente tabla para rocas cuyo grado de alteración sea igual o inferior a III según la escala ISRM.

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$ (MPa)
Margas y margocalizas	0.15-0.40	0.07. q_u
Pizarras y otros esquistos	0.20-0.30	0.07. q_u
Areniscas	0.30-0.45	0.07. q_u
Calizas y dolomías	0.40-0.50	0.10. q_u
Granitos y basaltos	0.40-0.60	0.10. q_u

q_u : resistencia al compresión simple en roca en la zona de influencia de la punta.

En los basalto masivos que nos ocupan la resistencia unitaria por fuste de cálculo oscilaría entre 0.40 y 0.60 MPa (4-6 kp/cm²).

Si tomamos el valor de compresión simple más bajo obtenido en esta roca de 685.26 kp/cm² se obtiene un valor de resistencia unitaria por punta para el basalto de 68.52 kp/cm².