

EXPEDIENTE N°: GEO-07408/01 DICIEMBRE - 2007

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CONSTRUCCIÓN
DE GUARDERÍA EN ARTEIXO (A CORUÑA)**

Este informe consta de una memoria de 20 hojas numeradas y anejos
Se complementa con los expedientes de ensayos in situ 07408/02 y de laboratorio 07408/03

El presente informe sólo afecta a las muestras que han sido sometidas a ensayo y no al producto en general, y las conclusiones que aquí se formulan no exceden al alcance y significado que permitan establecer dichos ensayos.

No se autoriza la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABORNOSA.

Laboratorio Acreditado según Decreto 441/1990 y Orden FOM en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15009 EHC 05 B, 15009 GTC 05 B, 15009 GTL 05B, 15009 VSG 05 B

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO	3
2.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL	4
3.- TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS	5
3.1.- INSPECCIÓN VISUAL DE LA PARCELA	5
3.3.- EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	6
3.2.- EJECUCIÓN DE SONDEOS A ROTACIÓN	7
4.- UNIDADES GEOTÉCNICAS	9
5.- HIDROGEOLOGÍA	12
6.- SISMICIDAD	13
7.- RESULTADOS DEL ESTUDIO	15
7.1.- CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	15
7.2.- CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD Y TALUDES DE EXCAVACIÓN	16
7.3.- MÓDULO DE BALASTO	17
8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
ANEJOS	
I.- PLANOS	
II.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
III.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO	

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio fue solicitado por Proyecto Fin de Carrera al Laboratorio, con el fin de reconocer las características geotécnicas del terreno para la construcción de una guardería en Arteixo (A Coruña).

La superficie en planta figura en el programa, y tendrá una tipología de una o dos plantas sobre rasante. La campaña geotécnica se ha planificado considerando el edificio como tipología C1, y considerando el terreno como T1.

2.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Geológicamente, la zona se sitúa dentro del Macizo Ibérico en la Zona Galaico-Castellana establecida por LOTZE (1945) y redefinida por Julivert et al, (1972) en la Zona Centroibérica. Se trata de una zona heterogénea que comprende áreas con metamorfismo de alto grado y abundantes granitoides y zonas con metamorfismo muy débil. Se caracteriza por el carácter discordante del Ordovícico sobre su sustrato y por la existencia de macizos catazonales, en Galicia y Norte de Portugal.

En la zona que nos ocupa el sustrato corresponde a los esquistos y paragneises con algunas intercalaciones de paraanfibolitas cartografiados en el mapa 1:50.000 del IGME. Pertenecen al grado medio metamórfico con moscovita estable. Son esquistos micáceos, con delgadas intercalaciones anfibolíticas. La mineralogía, según se describe en la memoria de la cartografía, está compuesta por cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita, y como secundarios, estauroлита, granate y andalucita, o sillimanita y granate. Su edad puede abarcar desde el Precámbrico al Silúrico.

Sobre estos materiales se presenta un nivel superficial de depósitos aluviales, desde arcillas, a gravas. Se trata de formaciones de edad cuaternaria.

3.- TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

Los trabajos desarrollados para la realización del presente estudio geotécnico han consistido en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona (básicamente la cartografía geológica del IGME), observación visual del terreno, y campaña de prospecciones geotécnicas, consistente en dos penetraciones dinámicas y un sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo, en el que se realizaron ensayos spt y se extrajo una muestra inalterada para su posterior ensayo en laboratorio.

3.1.- INSPECCIÓN VISUAL DE LA PARCELA

En el momento de realizar el reconocimiento la parcela se encontraba en ligera pendiente bajo el vial de acceso, de manera que, de acuerdo con la sección proporcionada por la dirección facultativa, la cota de planta baja coincide aproximadamente con la cota inferior de las parcelas, de manera que desde el vial de acceso, la planta baja constituirá un semisótano.

Los ensayos se distribuyeron de manera que la parcela quedara suficientemente reconocida y considerando las distancias mínimas prescritas en el CTE. La cota de inicio de los ensayos se ha referenciado respecto a la cota 0 o cota de planta baja.

3.3.- EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica de tipo Borro, con un penetrómetro marca ISSA Modelo Magerit III.

Con esta prueba se determina la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golpeado según el procedimiento establecido. El ensayo consiste en la hinca en el terreno de una puntaza de acero de sección cuadrada de 4 x 4 cm, longitud de 20 cm y remate cónico de 90° en punta, mediante el golpeo sucesivo de una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 50 cm hasta un yunque que transmite la energía hasta la puntaza, a través de las varillas. En el ensayo, se determinarán los golpes necesarios para hincar la puntaza en el terreno cada intervalo de 20 cm.

El ensayo finaliza cuando se satisfaga alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir $N_{20} > 100$.
- Cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N·m.

Con los datos obtenidos, se construye un gráfico en el que se reflejan en ordenadas crecientes hacia abajo la profundidad de investigación, y en abscisas crecientes hacia la derecha, los golpes por cada tramo de 20 cm de penetración.

La equivalencia entre los valores de golpeo obtenidos en el ensayo de penetración Borro y los obtenidos en el ensayo de penetración estándar SPT es: $N_{SPT} = N_{BORRO}$

El día 4 de Octubre de 2007 se realizaron las penetraciones dinámicas, que se ubicaron según queda indicado en el plano del Anejo 1. En la tabla siguiente se presentan las profundidades alcanzadas en cada penetración.

Penetración	Cota inicio	Profundidad
PD-1	+1,50	1,04
PD-2	0,00	1,12

En el Expediente de ensayos in situ (07408/02) se incluyen los gráficos de los ensayos de penetración dinámica realizados.

3.2.- EJECUCIÓN DE SONDEOS A ROTACIÓN

Durante los días 9 al 10 de octubre de 2007 se ejecutaron tres sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, cuya ubicación se observa en el plano del Anejo I. La maquinaria utilizada fue una sonda rotativa modelo Rolatec RL-48-C.

El perfil observado del terreno, se resume de forma esquemática en la siguiente tabla:

Sondeo	Cota inicio (m)	Profund. total (m)	Perfil terreno	Nivel freático
S-1	0,00	8,05	0,00-0,40: Tierra vegetal 0,40-1,80: Relleno antrópico / depósito de terraza 1,80-3,00: Suelo de alteración gneis GA V 3,00-8,05: Manto de alteración gneis GA IV	3,70 m

En el expediente de ensayos in situ (07408/02) se presenta la testificación completa de los sondeos, así como las fotografías de las cajas de testigos.

Durante el avance de la perforación se extrajo una muestra inalterada y se ejecutaron ensayos SPT. La profundidad y valores de golpeo de estos ensayos se resumen en la tabla de la página siguiente.

El ensayo SPT determina la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior de un sondeo, al tiempo que permite obtener una muestra representativa para su identificación, aunque con su estructura alterada. El ensayo consiste básicamente en golpear sobre la cabeza de un varillaje al que está unido solidariamente el tomamuestras, mediante una maza con una masa y altura de caída determinados. Una vez alcanzado la profundidad a que se va a realizar el ensayo, se baja el tomamuestras hincándolo, y anotando las tandas de golpes necesarios para cada intervalo de 150 mm de penetración. El número de golpes requeridos para la penetración de los 150 mm iniciales se denomina penetración de asiento. El número de golpes para la penetración de los 300 mm centrales (segunda y tercera tanda de golpes), constituye la resistencia a la penetración estándar. En el caso de que se alcancen 50 golpes durante la penetración de asiento, o en cualquiera de los dos siguientes intervalos de 150 mm, se dará por terminado el ensayo, anotando la penetración alcanzada, y el símbolo R en lugar de N.

Los ensayos y testigos seleccionados se resumen en la tabla siguiente:

Sondeo	Muestra	Profundidad	Material	Golpeos
S-1	MI-1	2,00-2,52	S. A. gneis GA V	18-30-38-R
	SPT-1	2,52-2,94	S. A. gneis GA V	15-31-R
	SPT-2	5,50-5,59	M. A. gneis GA IV	R
	SPT-3	8,00-8,05	M. A. gneis GA IV	R

4.- UNIDADES GEOTÉCNICAS

De acuerdo con las investigaciones realizadas, se pueden distinguir los siguientes niveles geotécnicos, cuya distribución se presenta en los perfiles correspondientes del Anejo 1:

1) TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal presenta un espesor medio de 0,40 m. Se trata de un material limoso marrón oscuro/negro, con raíces, rico en materia orgánica y restos vegetales, con fragmentos rocosos. Este nivel quedará totalmente desmantelado en la excavación.

2) RELLENO ANTRÓPICO / DEPÓSITO DE TERRAZA

Se trata de un material granular removilizado, con arenas y cantos subangulosos, bastante heterogéneo y de baja compacidad. No resulta recomendable como nivel de apoyo.

3) MANTO DE ALTERACIÓN DE GNEIS

El manto de alteración del sustrato rocoso gneísico presenta un desarrollo considerable en la zona inferior de la parcela, donde se ha realizado el sondeo, mientras que en las cunetas del vial de acceso, ladera arriba, el sustrato rocoso aflora de manera continua.

El grado de alteración es más intenso en superficie, con GA V hasta unos 3,00 m disminuyendo en profundidad hasta GA IV, de acuerdo con la clasificación ISMR, que se adjunta a continuación.

Grado de meteorización de las rocas (ISRM, Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas)

Grado	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Roca sana o fresca	La roca no presenta signos visibles de meteorización. Pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad.
II	Roca ligeramente meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana.
III	Roca moderadamente meteorizada	La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil <50% del total.
IV	Roca meteorizada o muy meteorizada	Más de la mitad está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
V	Roca completamente meteorizada	Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta.
VI	Suelo residual	La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante.

Su compacidad es densa en el caso más desfavorable, si bien a partir de 2,50 m como máximo se encuentra en rechazo de los ensayos de penetración. Constituirá el nivel de apoyo de la cimentación.

Los suelos de alteración presentan textura areno-limosa no plástica. Su compacidad aumenta en profundidad, conforme disminuye el grado de alteración, desde densa a muy densa.

Se dispone de los ensayos de suelos de esta unidad que se resumen en la tabla siguiente. El acta completa de los ensayos se recoge en el expediente de ensayos de laboratorio 07408/03.

Actuación de Laboratorio	07408-001
Tipo de muestra	Inalterada
Procedencia	S-1 MI-1 (2,00-2,52)
Descripción	Suelo alteración gneis GA V
Granulométrico UNE 103101:95	
% pasa tamiz UNE 20	100
% " " UNE 12,5	100
% " " UNE 10	99,2
% " " UNE 5	88,5
% " " UNE 2	69,8
% " " UNE 0,40	39,9
% " " UNE 0,063	18,7
Humedad secado en estufa UNE 103501:94	19,8
Densidad aparente g/cm³	2,04
Densidad seca g/cm³	1,70
Límites de Atterberg	
Límite Líquido UNE 103103:94	
Límite Plástico UNE 103104:93	
Índice de Plasticidad	NP
Clasificación del suelo	
Índice de Grupo	0
Clasificación Casagrande	SM
Clasificación H.R.B.	A-1-b
Evaluación Agresividad EHE:	
Sulfatos solubles UNE 103202:95 (cual)	Negativo
Acidez Baumann-Gully ml/kg EHE	582

4) SUSTRATO ROCOSO. GNEIS GA III

La roca moderadamente alterada a sana, no se ha registrado en el sondeo, aunque sin embargo se encuentra bien representada en las inmediaciones, especialmente ladera arriba del vial de acceso, coma se muestra en el reportaje fotográfico del anejo II.

5.- HIDROGEOLOGÍA

La zona donde se encuentran las parcelas se encuentra elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.

Los niveles más superficiales del terreno, conformados por la tierra vegetal y los depósitos removilizados, presentan condiciones de permeabilidad favorables a la infiltración. Para dichos materiales puede asumirse un valor de permeabilidad medio del orden de 10^{-2} cm/s. Así mismo, el manto de alteración del gneis, de textura limo-arenosa, presenta una permeabilidad media, con un valor del orden de 10^{-3} cm/s., al menos en sus primeros metros.

6.- SISMICIDAD

La peligrosidad sísmica se define por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), que suministra, expresada en relación al valor de la gravedad g , la aceleración sísmica básica, (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y por medio del coeficiente de contribución, K , la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En el Concello de Arteixo el valor de la aceleración sísmica básica a_b es inferior a $0,04g$.

A partir de este valor, se obtiene la aceleración sísmica de cálculo, definida como el producto

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

siendo:

a_b la aceleración sísmica básica,

ρ un coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$

construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S es el coeficiente de amplificación del terreno, que para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ toma un valor

$$\text{de: } S = \frac{C}{1,25}, \text{ siendo } C \text{ el Coeficiente de terreno, que depende de las}$$

características geotécnicas del terreno de cimentación:

TIPO DE TERRENO	DESCRIPCIÓN	COEFICIENTE C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s	1,0
II	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s	1,3
III	Suelo granular de compactidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s	1,6
IV	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200$ m/s	2,0

Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes C de cada estrato con su espesor en metros, considerando los primeros 30 m bajo la superficie.

De acuerdo con los criterios de aplicación de Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aplicación de la misma no es de obligado cumplimiento en construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04 g. Por tanto se podrán realizar los cálculos estructurales sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a la sismicidad.

7.- RESULTADOS DEL ESTUDIO

7.1. – CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

La cota de inicio de los puntos de investigación se ha referenciado en cotas relativas respecto a la cota 0 de las viviendas, a partir de los planos proporcionados por la Dirección Facultativa. Estos datos se resumen en la siguiente tabla:

Ensayo	Cota inicio
PD-1	+1,50
PD-2	0,00
S-1	0,00

A partir de la sección esquemática aportada por la D. F, se estima que la excavación mínima para el empotramiento de la cimentación será aproximadamente de 1,50 m, lo que sería suficiente para realizar el apoyo sobre el manto de alteración del sustrato rocoso caracterizado por rechazo en prácticamente toda la superficie de la parcela, salvo en la zona topográficamente más baja, la investigada mediante el sondeo, en que se ha reconocido un depósito de terraza hasta 1,80 m de profundidad.

Se recomienda, por tanto, buscar el apoyo en el manto de alteración del sustrato rocoso (GA V – IV), de compacidad densa a muy densa caracterizado por el rechazo en los ensayos de penetración. Estos materiales se encuentran a una profundidad máxima de 1,80 m bajo la cota 0, si bien en parte de la parcela se alcanzan incluso por encima de esta cota 0.

En estas condiciones se puede plantear una cimentación mediante zapatas aisladas de ancho $\diamond$ 1,00 m apoyadas sobre estos materiales (manto de alteración G.A. V-IV).

Partiendo de los datos obtenidos en los ensayos, tanto “in situ” como de laboratorio, se ha realizado el estudio de capacidad portante del terreno y de asientos admisibles mediante los métodos desarrollados en el Anejo III. Cálculos. Los resultados de estos cálculos se resumen a continuación.

Para el conjunto de la parcela se estima una tensión admisible del terreno (a) de

$$a = 400 \text{ kPa}$$

Para una carga transmitida equivalente, teniendo en cuenta el apoyo en el sustrato rocoso o en un material de tránsito de compacidad muy densa cuya compacidad aumenta con la profundidad, a efectos de cálculo se consideran despreciables los asientos que se pudieran producir.

7.2. – CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD Y TALUDES DE EXCAVACIÓN

Según las secciones proporcionadas, la excavación máxima será de 3,00 m en la parte trasera de las parcelas, la más próxima al vial de acceso. Esta excavación afecta en su mayor parte al manto de alteración compacto y material de tránsito, que en un principio podrían ser movilizados mediante medios mecánicos convencionales.

Se ha realizado un cálculo del ángulo de estabilidad de los taludes de excavación.

El cálculo se ha realizado mediante los ábacos de Hoek y Bray (1977), que proporcionan un límite inferior del factor de seguridad, asumiendo que las tensiones normales en la superficie de deslizamiento se concentran en un único punto. En los ábacos se tienen en cuenta diferentes condiciones de presiones intersticiales debidas a la presencia de un nivel freático en el terreno, que divide el talud en una zona seca y otra saturada. Los ábacos se utilizan para un material homogéneo, con un círculo de rotura que pasaría por el pie del talud, y considerando una grieta de tracción situada por encima o por debajo de la cresta del talud.

Para el cálculo se han considerado los siguientes parámetros para los materiales afectados

- $\gamma_{ap} = 2,00 \text{ g/cm}^3$
- $C = 0,2 \text{ kp/cm}^2$
- $\varphi = 35^\circ$

La altura máxima a desmontar se estima en 3,00 m en la parte trasera del edificio.

Para estos tres primeros metros, el factor de seguridad calculado para un talud vertical es de 1,15. Debe tenerse en cuenta que el talud está calculado para la altura máxima y que no existen edificaciones en medianería de la excavación y que el retranqueo con el vial de acceso es de unos 4,00 m, por lo que se estima que puede ser suficiente para acometer una excavación provisional.

7.3. – MÓDULO DE BALASTO

El módulo o coeficiente de balasto del terreno (K_s) representa la rigidez frente al asiento del suelo. Matemáticamente consiste en la razón entre la tensión aplicada (q) sobre una superficie y el desplazamiento producido (δ):

$$k_s = q/\delta$$

que para el caso de una losa o viga de cimentación sería el cociente entre la presión vertical y el asiento (s): $k_s = q/s$.

El valor del módulo depende además del terreno, de la superficie de las cimentaciones, lo cual hace compleja la extrapolación de los datos del ensayo con la placa normalizada a las cimentaciones normales y genera confusión.

El módulo de balasto de la losa se puede definir de varias formas. La más generalizada es a partir de **ensayo de Placa de Carga** realizado sobre el terreno, siendo habitual que dicha placa sea cuadrada de 30x30cm (1 pie x 1 pie), o bien circular de diámetros 30, 60 y 76,2 cm. Así el coeficiente que aparece referenciado en el estudio geotécnico viene generalmente representado por una k -letra adoptada en la bibliografía para el módulo- y el correspondiente subíndice que identifica a la placa con que se realizó el ensayo - k_{30} , k_{60} , etc. Para su aplicación al caso particular, sería necesario extrapolar este valor al tamaño real del cimiento, para lo cual puede seguirse la formulación de Terzaghi, en función del tipo de suelo.

Existen distintas tablas en la bibliografía, que recogen los valores medios del coeficiente de balasto para terrenos de distinta naturaleza, para placas de 30x30 cm, y que deben tomarse a título orientativo.

VALORES DE K30 PROPUESTOS POR TERZAGHI	
Suelo	K30 (Kp/cm ³)
Arena seca o húmeda:	
-Suelta	0,64-1,92 (1,3)*
-Media	1,92-9,60 (4,0)
-Compacta	9,60-32 (16,0)
Arena sumergida:	
-Suelta	(0,8)
-Media	(2,50)
-Compacta	(10,0)
Arcilla:	
$q_u = 1-2 \text{ kp/cm}^2$	1,6-3,2 (2,5)
$q_u = 2-4 \text{ kp/cm}^2$	3,2-6,4 (5,0)
$q_u > 4 \text{ kp/cm}^2$	>6,4 (10)
*Entre paréntesis los valores medios propuestos	

VALORES DE K30 PROPUESTOS POR DIVERSOS AUTORES	
Suelo	k30 (kp/cm ³)
Arena fina de playa	1,0-1,5
Arena floja, seca o húmeda	1,0-3,0
Arena media, seca o húmeda	3,0-9,0
Arena compacta, seca o húmeda	9,0-20,0
Gravilla arenosa floja	4,0-8,0
Gravilla arenosa compacta	9,0-25,0
Grava arenosa floja	7,0-12,0
Grava arenosa compacta	12,0-30,0
Margas arcillosas	20,0-40,0
Rocas blandas o algo alteradas	30,0-500
Rocas sanas	800-30.000

En cualquier caso, estos valores, calculados a partir de placas de pequeño tamaño, han de extrapolarse, con las lógicas limitaciones del efecto de la escala, al correspondiente al tamaño real de la cimentación.

En este caso, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno y su consistencia en la profundidad correspondiente al bulbo de presiones (en función de los valores del golpeo de los ensayos de penetración) se calcula un valor de de **K₃₀** : de **16,00 Kg/cm³**

Los cálculos se resumen en la siguiente tabla:

Arena seca o húmeda					
	N _{SPT}	N _{SPT}	H (cm)	o (kg/cm	s1 (Kg/cm
Suelta	3 a 9				
Media	9 a 30				
Densa	30 a 50	38	350	784,00	16,00

8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio fue solicitado por TRIDARVA PROMOCIONES, S.L. a Laboratorio del Noroeste (LABORNOSA), con el fin de reconocer las características geotécnicas del terreno para la construcción de tres viviendas unifamiliares individuales en parcelas contiguas en Arteixo (A Coruña).

La superficie en planta de cada vivienda edificio será de 90 m², aproximadamente, y tendrá una tipología de dos plantas sobre rasante. La campaña geotécnica se ha planificado considerando el conjunto de la promoción como tipología C1, y considerando un terreno T1.

- ❖ Los trabajos desarrollados para la realización del presente estudio geotécnico han consistido en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona (básicamente la cartografía geológica del IGME), observación visual del terreno, y campaña de prospecciones geotécnicas consistentes en dos ensayos de penetración dinámica y un sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo, en el que se realizaron ensayos SPT y se extrajo una muestra inalterada para su posterior análisis en laboratorio.
- ❖ En el momento de realizar el reconocimiento la parcela se encontraba en ligera pendiente bajo el vial de acceso, de manera que, de acuerdo con la sección proporcionada por la dirección facultativa, la cota de planta baja coincide aproximadamente con la cota inferior de las parcelas, de manera que desde el vial de acceso, la planta baja constituirá un semisótano. La cota de inicio de los ensayos se ha referenciado respecto a la cota 0 o cota de planta baja.
- ❖ El subsuelo de la parcela está constituido principalmente por el manto de alteración del sustrato rocoso gneísico, que aflora en las cunetas y taludes ladera arriba del vial de acceso. En la parte más baja topográficamente se ha detectado un depósito de terraza, presuntamente removilizado, hasta 1,80 m de profundidad. En la parte central quedan los restos de una antigua construcción de piedra.
- ❖ La zona donde se encuentran las parcelas se encuentra elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.
- ❖ Para los niveles más superficiales del terreno, conformados por la tierra vegetal y los depósitos removilizados pueden valores medios de permeabilidad del orden de 10⁻² cm/s.

Así mismo, el manto de alteración del gneis, de textura limo-arenosa, presenta en sus primeros metros una permeabilidad media del orden de 10^{-3} cm/s.

- ❖ La posible agresividad al hormigón del suelo se determinó en la muestra alterada 07408-001, dando como resultado que el suelo presenta agresividad débil al hormigón, por lo que se recomienda seguir las indicaciones de la EHE al respecto.
- ❖ La norma de Construcción Sismorresistente: NCSE-02, no es de obligada aplicación, pudiéndose realizar el cálculo estructural sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a la sismicidad.
- ❖ Se recomienda apoyar la cimentación sobre el manto de alteración del sustrato rocoso de compacidad densa a muy densa caracterizado por rechazo en los ensayos de penetración. Para ello, **en la parte baja de la parcela deberá excavar unos 1,80 m bajo la cota 0** de la parcela, hasta superar el depósito de terraza existente.
- ❖ En estas condiciones se ha planteado una cimentación mediante zapatas aisladas de ancho ❖ 1,00 m, calculándose una tensión admisible del terreno (a) de

$$a = 400 \text{ kPa}$$

- ❖ Para una carga transmitida equivalente se consideran los asentamientos despreciables.
- ❖ En cuanto al coeficiente de balasto, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno y su compacidad en la profundidad correspondiente al bulbo de presiones podrían asumirse un valor de **K_{30} de 16,00 Kg/cm³**. En cualquier caso, este valor es el correspondiente a placas de pequeño tamaño, debiendo extrapolarse, con las lógicas limitaciones del efecto de la escala, al correspondiente al tamaño real de la cimentación.
- ❖ Para una excavación máxima de 3,00 m se ha calculado un factor de seguridad de 1,15, que se estima puede ser suficiente para acometer una excavación provisional.

Arteixo (A Coruña), 12 de Diciembre de 2007

Fdo.

COLEGIADO Nº