LURTEK
CONSULTORES GEOTÉCNICOS

ESTUDIO GEOLOGICO - GEOTECNICO

SOTANO EN VILLA ARRATE, NURIA E ICIAR, "CRUZ ROJA" EN NAFARROA KALEA 23 (ZARAUTZ)

REFERENCIA	CLIENTE	FECHA
EG-181701	ZARAUTZ LUR	OCTUBRE 2018

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN
2.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA
3.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
4.- RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO
5.- APÉNDICES
    5.1.- Clave de descripción de suelos
    5.2.- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
    5.3.- Registro de ensayos DPSH
    5.4.- Cálculos realizados

1.- INTRODUCCIÓN

Se proyecta la realización de un sótano junto al edificio de la Cruz Roja, correspondiente a la Villa Arrate, Nuria e Iciar, en Nafarroa kalea 23 de Zarautz.

El sótano se proyecta en la zona actualmente usada como aparcamiento, y tendrá una altura de unos 3 metros. La superficie de ocupación será de unos 200 m^2, con una sola planta. Corresponde a una edificación tipo C-0 según el Código Técnico de la Edificación del R. D. 314/2006 del 17 de marzo.

El terreno corresponde a suelos aluviales arenosos densos, estando la mayor parte de los edificios ubicados en las inmediaciones, cimentados sobre ellos. Por lo tanto, el subsuelo corresponde a un terreno tipo T-1, según el mismo código.

Con este estudio se pretende obtener la información geológica y geotécnica necesaria para determinar las condiciones de cimentación de la estructura proyectada, así como la estabilidad de las excavaciones proyectadas.

El estudio ha sido encargado por ZARAUTZ LUR, tras la aprobación de la oferta de LURTEK OF-183572, con fecha 6 de agosto de 2.018.

2.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En este apartado se describen los objetivos cubiertos con este estudio, así como la metodología utilizada para conseguir los mismos.

Objetivos

- Definición del marco geológico general de la zona, y en particular del terreno en el subsuelo de la zona de estudio, tanto desde el punto de vista geológico, como geotécnico e hidrológico.

- Definición de las características del terreno y los parámetros geotécnicos de las diferentes capas del terreno (densidad, cohesión, ángulo de fricción, etc.) con objeto de determinar la capacidad de carga de las cimentaciones proyectadas y la estabilidad de las excavaciones proyectadas.

- Recomendaciones acerca del tipo de cimentación adecuado, con su profundidad, tipología, carga admisible, etc., estudiándose la posibilidad de producirse asientos.

- Recomendaciones para el movimiento de tierras proyectado, en cuanto a taludes estables, método constructivo, parámetros para el cálculo del sostenimiento, etc.

Metodología

- Recopilación y estudio de los datos geológicos y geotécnicos preexistentes de la zona a investigar.

  En esta fase de estudio, se han consultado los numerosos estudios geotécnicos redactados por LURTEK en las inmediaciones a la zona objeto de estudio.

  A continuación, se presenta una imagen de google-earth, donde se puede observar los trabajos efectuados en las inmediaciones.

- La investigación del subsuelo ha consistido en la realización de una campaña de 3 ensayos DPSH, hasta una profundidad de 10 metros.

- Tras el análisis de los datos de campo y cálculos efectuados, se ha elaborado este Informe, donde se redactan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

3.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

A continuación se describen las características del terreno, tanto a nivel geológico general, como en particular del subsuelo de la zona estudiada. En primer lugar, se describe la geología general del entorno y a continuación las características del terreno en el subsuelo de la zona donde se proyecta la construcción de la planta de sótano para la Cruz Roja.

3.1.- GEOLOGIA GENERAL DEL ENTORNO

La zona de Zarautz, forma parte de la orla de materiales mesozoicos que rodean el macizo paleozoico de Cinco Villas (Bortziriak).

El macizo rocoso queda en algunas zonas recubierto por suelos y rellenos de edad cuaternaria, representados por acumulaciones de suelos aluviales, depósitos coluviales y rellenos de origen antrópico.

ESTRATIGRAFÍA

Por orden de antigüedad, de más antiguos a más recientes, se han diferenciado los siguientes materiales.

Triásico superior (Keuper)

El Triásico superior, representado por las facies Keuper, configura el substrato rocoso en gran parte de la localidad de Zarautz.

Está formado por arcillas, además de gravas y arenas, de colores irisados (rojos, verdes, amarillos, marrones y azules), con cristales de yeso y cuarzo. En algunas zonas se suelen observar intercalaciones de limolitas y argilitas, que marcan la estratificación de la serie.

Estos materiales del Keuper, normalmente se encuentran asociados a fallas, ya que debido a su alta plasticidad, emergen desde zonas profundas a través de fracturas, por procesos halocinéticos, a modo de diapiros.

Asociados a estas facies arcillosas, se suelen presentar materiales volcánicos de naturaleza ofítica, que se distribuyen irregularmente en la serie. Normalmente, las ofitas, al ser más competentes, constituyen las mayores altimetrías, situándose las facies arcillosas en zonas de valles y vaguadas.

Cretácico inferior (Aptiense superior-Albiense inferior)

Aflora en la mitad meridional del isleo tectónico de Zarautz. La litología dominante está constituida por lutitas arenosas, lutitas calcáreas y margas. Generalmente a techo aparecen niveles discontinuos de calizas urgonianas. En algunos puntos se pueden diferenciar brechas calcáreas.

Cretácico inferior (Albiense superior)

Aflora en la mitad Norte del isleo de Zarautz. La litología dominante consiste en una alternancia de areniscas silíceas estratificadas y limolitas gris oscuro a negras, micáceas. Esporádicamente las areniscas dominan claramente y se pueden diferenciar. La potencia de estos materiales en el isleo se estima de unos 500 metros.

Cretácico inferior (Albiense superior-Cenomaniense)

Se trata de cuatro términos litológicos. Limolitas calcáreas negras con escasas pasadas arenosas, areniscas estratificadas con escasas pasadas de lutitas negras, microgonglomerados y conglomerados y depósitos caóticos (fundamentalmente brechas).

Esta formación se define como Flysch Negro y constituye un sistema turbidítico de baja eficacia de transporte. Aflora en el extremo SE del cuadrante.

Cretácico superior (Turoniense-Maastrichtiense)

Se trata de una alternancia flyschoide de calizas, calizas arcillosas, calizas arenosas y argilitas con ocasionales intercalaciones de areniscas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

Cretácico superior (Maastrichtiense)

A techo del conjunto de materiales incluidos bajo el nombre de "Flysch del Cretácico superior" se sitúa un tramo de margas, margocalizas y calizas margosas.

Desde el punto de vista de facies sedimentaria, representan turbiditas distales y constituyen depósitos de orla de lóbulo y de llanura submarina.

Este conjunto de techo aflora únicamente en los dos extremos del cuadrante.

Cretácico superior-Terciario (Maastrichtiense-Paleoceno)

Corresponde a una alternancia de calizas arcillosas y margas grises y rojas, que representan la transición entre el Cretácico superior y el Terciario, y se depositan constituyendo estratos de espesor decimétrico a centimétrico.

Esta formación también es denominada como "Formación Daniense".

Terciario (Paleoceno-Eoceno inferior)

Corresponde a los materiales terciarios, pertenecientes a la "Cadena Costera Guipuzcoana", muy bien estratificados (facies Flysch), y de naturaleza predominante detrítica.

Se trata de una alternancia de margas, margocalizas y calizas arenosas.

La roca de la zona objeto de estudio probablemente corresponde a esta formación.

En ocasiones, se trata de potentes bancos de areniscas, depositadas en estratos de espesor decimétrico a métrico, que presentan intercalaciones de argilitas y calizas arcillosas, así como microconglomerados cuarcíticos de espesor centimétrico a decimétrico.

Cuaternario

Se han diferenciado los principales recubrimientos cuaternarios de rellenos antrópicos, suelos coluviales y suelos aluviales.

Suelos aluviales

Los suelos aluviales se sitúan en toda la plataforma subhorizontal correspondiente a la llanura de Zarautz, tanto de carácter fluvial con influencia marina, como de origen exclusivamente marino.

Los suelos aluviales de carácter marino, se depositan principalmente en la zona Norte, con espesores muy variables que pueden llegar a superar los 30 metros.

Los de origen fluvial con influencia marina, se observan en las márgenes de las principales regatas que circulan por Zarautz, y se sitúan al Sur.

Suelos coluviales

Los depósitos coluviales, corresponden a acumulaciones de suelos depositados en vaguadas y en la parte inferior de las laderas. Por lo general son de composición arcillosa, con cantidades variables de arena y grava, ésta última de contornos angulosos.

Este tipo de suelos suele dar lugar a fenómenos de reptación de suelos y deslizamientos.

Rellenos

Corresponden a los vertidos realizados tanto para escombreras como los rellenos efectuados para alcanzar las cotas de urbanización necesarias.

Este último tipo de acumulaciones está muy extendido tanto en el casco urbano de Zarautz, así como en los Polígonos Industriales y urbanizaciones situadas a las afueras del núcleo urbano.

HIDROGEOLOGÍA

En las zonas cercanas al mar, y a las regatas que hacia él convergen, el nivel freático está condicionado por la altura de la lámina de agua de los mismos, presentando cierta influencia mareal.

Desde el punto de vista hidrogeológico, las margas, margocalizas, calizas, calizas arcillosas y argilitas, así como las facies arcillosas del Keuper, debido a su alto contenido en finos, presentan un comportamiento prácticamente impermeable en estado sano.

En cuanto a las calizas arenosas, areniscas y microconglomerados, así como las facies granulares del Keuper, pueden alcanzar valores importantes de permeabilidad como consecuencia de su porosidad intergranular, acrecentada muchas veces por fenómenos de fracturación.

Además, ha de preverse la existencia de pequeños manantiales de funcionamiento estacional en aquellas zonas donde el macizo rocoso se encuentre meteorizado, así como pequeñas fluencias de agua en los contactos relleno-suelo-roca y roca meteorizada-roca sana.

ESTRUCTURA

En cuanto a la geología estructural o tectónica de la región de Zarautz cabe destacar la presencia de un diapiro, constituido por las arcillas del Triásico superior (Keuper). Este diapiro está asociado a un manto de corrimiento denominado "Cabalgamiento de Indamendi".

Por lo tanto, de esta complejidad estructural se deduce la importante fracturación y grado de deformación que presentan los materiales que rodean la zona diapírica. En estos sectores la estructura de la roca se orienta siguiendo el contacto diapírico.

SISMICA

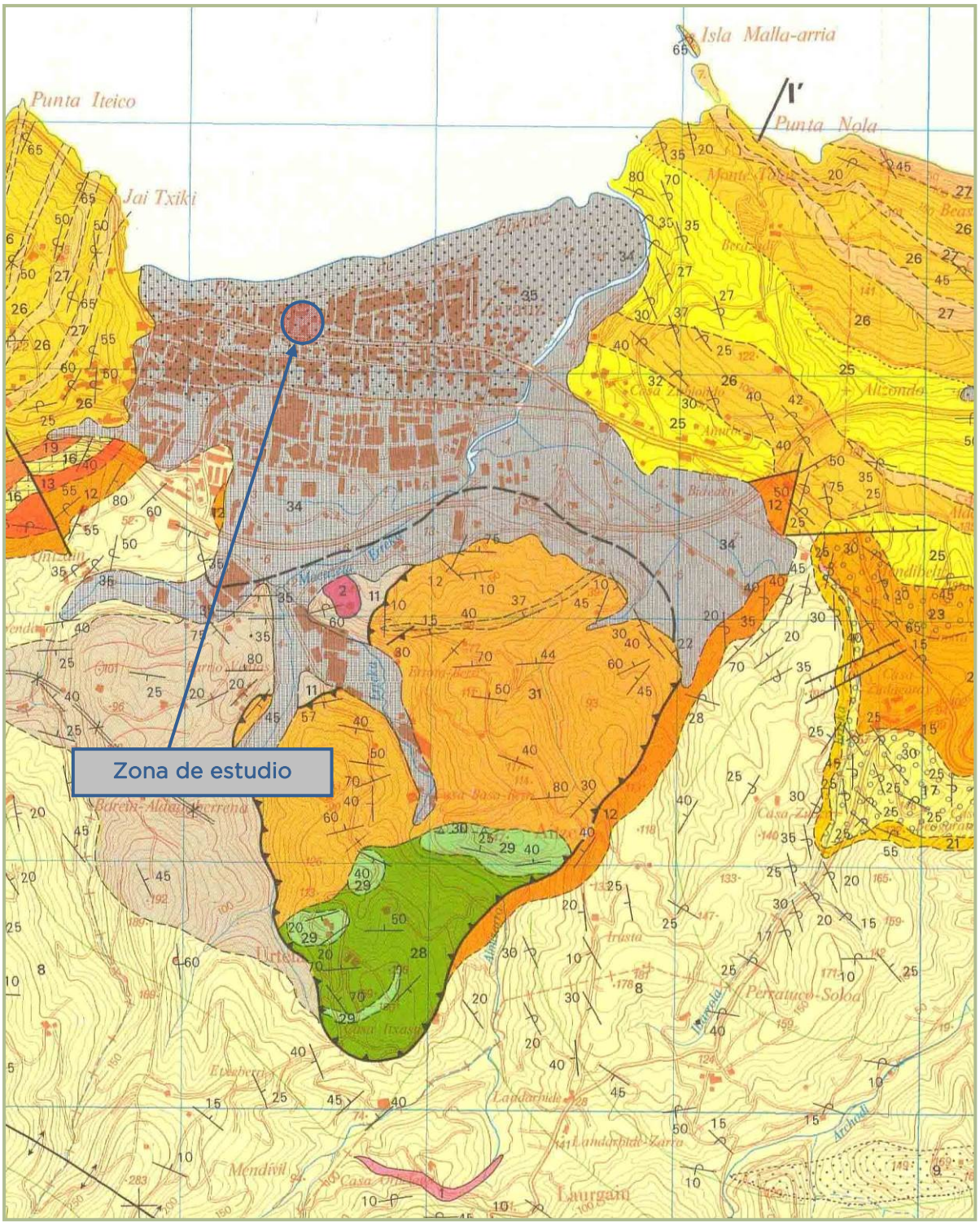
Desde el punto de vista sismológico, la localidad de Zarautz, presenta los siguientes valores de aceleración sísmica básica, a_b y del coeficiente de contribución K:

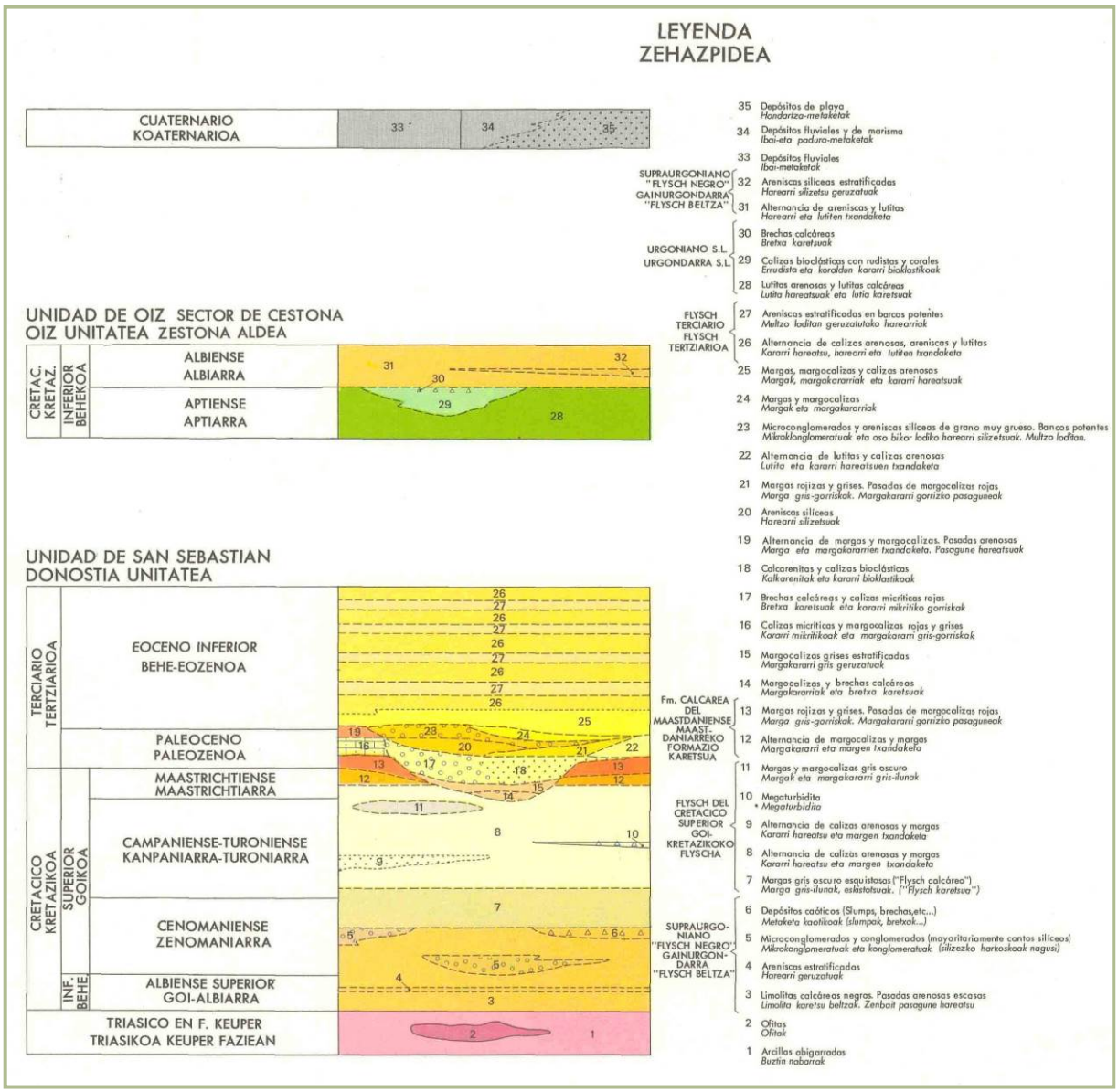
- a_b = 0,04 g
- K =1,00

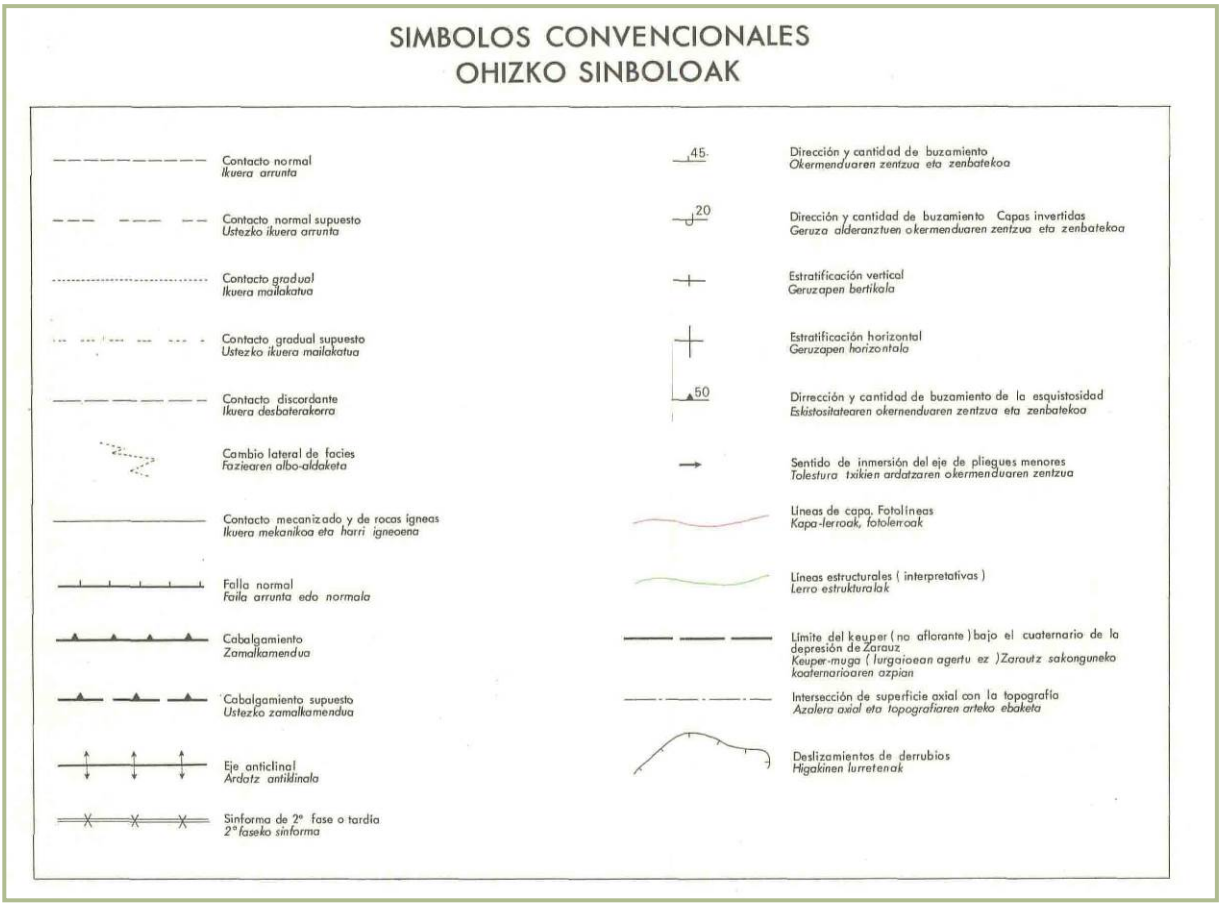
Estos valores se han obtenido de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), del Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, BOE 11 de Octubre de 2.002, num. 244/2002.

A continuación, se presenta una reproducción de la Planta Geológica del EVE, a escala 1/25.000, Hoja 64-I ZARAUTZ.

Planta Geológica del EVE Hoja 64-I (ZARAUTZ) Escala 1/25.000




LEYENDA
ZEHAZPIDEA
CUATERNARIO
KOATERNARIOA
35 Depósitos de playa
Hondartza-metaketak
34 Depósitos fluviales y de marisma
Ibai-eta padura-metaketak
33 Depósitos fluviales
Ibai-metaketak
SUPRAURGONIANO "FLYSCH NEGRO" GAINURGONDARRA "FLYSCH BELTZA"
32 Areniscas silíceas estratificadas
Harearri silizetsu geruzatuak
31 Alternancia de areniscas y lutitas
Harearri eta lutiten txandaketa
URGONIANO S.L. URGONDARRA S.L.
30 Brechas calcáreas
Bretxa karetsuak
29 Calizas bioclásticas con rudistas y corales
Errudista eta koraldun kararri bioklastikoak
28 Lutitas arenosas y lutitas calcáreas
Lutita hareatsuak eta lutita karetsuak
UNIDAD DE OIZ SECTOR DE CESTONA
OIZ UNITATEA ZESTONA ALDEA
CRETAC. KRETAZ.
INFERIOR BEHEKOA
ALBIENSE
ALBIARRA
APTIENSE
APTIARRA
FLYSCH TERCIARIO FLYSCH TERTZIARIOA
27 Areniscas estratificadas en barcos potentes
Multzo loditan geruzatutako harearriak
26 Alternancia de calizas arenosas, areniscas y lutitas
Kararri hareatsu, harearri eta lutiten txandaketa
25 Margas, margocalizas y calizas arenosas
Margak, margakarriak eta kararri hareatsuak
24 Margas y margocalizas
Margak eta margakarriak
23 Microconglomerados y areniscas silíceas de grano muy grueso. Bancos potentes
Mikrokonglomeratuak eta oso bikor lodiko harearri silizetsuak. Multzo loditan.
22 Alternancia de lutitas y calizas arenosas
Lutita eta kararri hareatsuen txandaketa
21 Margas rojizas y grises. Pasadas de margocalizas rojas
Marga gris-gorriskak. Margakararri gorrizko pasaguneak
20 Areniscas silíceas
Harearri silizetsuak
19 Alternancia de margas y margocalizas. Pasadas arenosas
Marga eta margakararrien txandaketa. Pasagune hareatsuak
UNIDAD DE SAN SEBASTIAN
DONOSTIA UNITATEA
TERCIARIO TERTZIARIOA
EOCENO INFERIOR
BEHE-EOZENOA
PALEOCENO
PALEOZENOA
18 Calcarenitas y calizas bioclásticas
Kalkarenitak eta kararri bioklastikoak
17 Brechas calcáreas y calizas micríticas rojas
Bretxa karetsuak eta kararri mikritiko gorriskak
16 Calizas micríticas y margocalizas rojas y grises
Kararri mikritikoak eta margakararri gris-gorriskak
15 Margocalizas grises estratificadas
Margakararri gris geruzatuak
14 Margocalizas y brechas calcáreas
Margakararriak eta bretxa karetsuak
Fm. CALCAREA DEL MAASTDANIENSE MAAST-DANIARREKO FORMAZIO KARETSUA
13 Margas rojizas y grises. Pasadas de margocalizas rojas
Marga gris-gorriskak. Margakararri gorrizko pasaguneak
12 Alternancia de margocalizas y margas
Margakararri eta margen txandaketa
CRETACICO KRETAZIKOA
SUPERIOR GOIKOA
MAASTRICHTIENSE
MAASTRICHTIARRA
CAMPANIENSE-TURONIENSE
KANPANIARRA-TURONIARRA
CENOMANIENSE
ZENOMANIARRA
INF. BEHE
ALBIENSE SUPERIOR
GOI-ALBIARRA
11 Margas y margocalizas gris oscuro
Margak eta margakararri gris-ilunak
10 Megaturbidita
Megaturbidita
FLYSCH DEL CRETACICO SUPERIOR GOI-KRETAZIKOKO FLYSCHA
9 Alternancia de calizas arenosas y margas
Kararri hareatsu eta margen txandaketa
8 Alternancia de calizas arenosas y margas
Kararri hareatsu eta margen txandaketa
7 Margas gris oscuro esquistosas ("Flysch calcáreo")
Marga gris-ilunak, eskistotsuak. ("Flysch karetsua")
6 Depósitos caóticos (Slumps, brechas,etc...)
Metaketa kaotikoak (slumpak, bretxak...)
SUPRAURGONIANO "FLYSCH NEGRO" GAINURGONDARRA "FLYSCH BELTZA"
5 Microconglomerados y conglomerados (mayoritariamente cantos silíceos)
Mikrokonglomeratuak eta konglomeratuak (silizezko harkoskoak nagusi)
4 Areniscas estratificadas
Harearri geruzatuak
3 Limolitas calcáreas negras. Pasadas arenosas escasas
Limolita karetsu beltzak. Zenbait pasagune hareatsu
TRIASICO EN F. KEUPER
TRIASIKOA KEUPER FAZIEAN
2 Ofitas
Ofitak
1 Arcillas abigarradas
Buztin nabarrak



3.2.- CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

La zona de estudio corresponde actualmente a una explanada horizontal utilizada como aparcamiento de los vehículos de la Cruz Roja.

Presenta un acceso desde Nafarroa kalea y se observa una pequeña capa de gravilla en su superficie.

El edificio corresponde a la antigua Villa Arrate, Nuria e Iciar, construida en los terrenos del Palacio de Santillana.

Para el estudio del subsuelo, se han consultado numerosos informes realizados por LURTEK en las inmediaciones, donde es de sobra conocido que el terreno corresponde a una potente terraza aluvial arenosa.

Por ello, la investigación se ha realizado mediante tres ensayos de penetración DPSH de 10 metros de profundidad cada uno.

A partir de la investigación efectuada, de la bibliografía existente y de los estudios realizados por LURTEK en las inmediaciones, se puede concluir que en la zona objeto de estudio, el subsuelo se caracteriza por presentar una terraza de suelos aluviales, de espesor superior a 15 metros sobre el macizo rocoso formado por calizas, argilitas y areniscas terciarias.

En los apartados 5.1 y 5.2 de este Informe, se adjuntan una clave de descripción de suelos y el sistema unificado de clasificación, indispensables para comprender la terminología empleada en la descripción del terreno. Asimismo, en el apartado 5.3 se presenta el registro de los ensayos de penetración DPSH.

A continuación, se describen las características geotécnicas de los materiales existentes en el subsuelo de la parcela investigada.

Rellenos

Superficialmente, existe una acumulación de rellenos, formada por la grava que conforma la explanada y arenas marrones con gravas, de densidad floja.

El espesor de estos rellenos es de unos 0.50 metros bajo la superficie actual.

En esta capa se han obtenido valores de resistencia N de SPT de 6-12, y un ángulo de fricción de 29º-31º.

Suelos aluviales. Arenas SP

Bajo la capa de rellenos, a una profundidad aproximada de 0.50 metros, se presenta la terraza de suelos aluviales.

La capa más superficial de suelos aluviales, con un espesor probablemente superior a 10 metros, corresponde a una arena de playa marrón con indicios grava, de compacidad floja a medianamente densa.

La densidad sobre el nivel freático es media, y en las proximidades al mismo baja a floja. En profundidad vuelve a ser media e incluso densa a muy densa.

En esta capa se han obtenido valores de N de SPT de 10-27, sobre el nivel freático, lo cual equivale un ángulo de fricción de 30º - 35º.

En las proximidades al nivel freático, se han obtenido valores de N de SPT de 3-10, sobre el nivel freático, lo cual equivale un ángulo de fricción de 28º - 30º.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

A continuación se presenta un cuadro con los parámetros geotécnicos estimados de los ensayos de campo y laboratorio efectuados, así como de la bibliografía existente, para las diferentes capas del terreno:

TIPO DE TERRENO	DENSIDAD (T/m^3)	COHESION (T/m^2)	ANGULO DE FRICCION (º)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (cm/sg)
Relleno	1.80-1.90	0.00	30º	1×10^{-4}
Aluvial SP (sobre el NF)	1.90-2.00	0.00	31º	1×10^{-4}
Aluvial SP (en el NF)	1.90-2.00	0.00	28º	1×10^{-4}

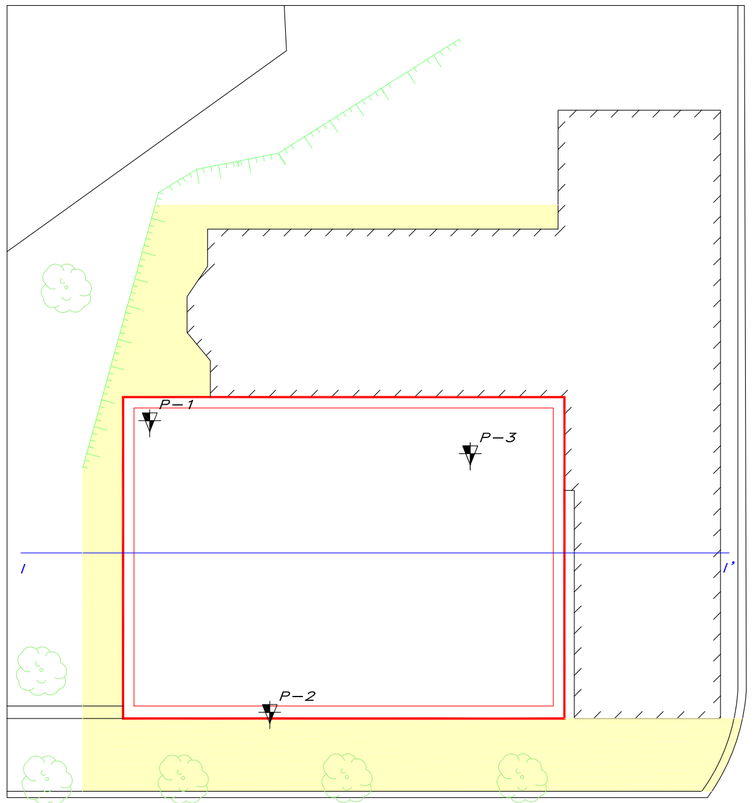
En cuanto al grado de expansividad y colapso de estos materiales, se consideran despreciables.

HIDROLOGÍA

Respecto a la hidrología de la parcela, se ha observado la presencia de nivel freático a una profundidad de 7.60-8.00 metros de profundidad bajo la superficie actual.

En la Planta Geotécnica, a escala 1/200, que se presenta a continuación, se pueden observar las características superficiales del subsuelo, así como la investigación efectuada.

También se presenta la interpretación geológica de la sección I-I', a escala 1/200, en la que se puede observar la naturaleza del subsuelo, con los contactos entre las diferentes capas y el sótano proyectado.



N

LEYENDA

CUATERNARIO

SUELOS ALUVIALES DE ESPESOR SUPERIOR A 1,50m

SIMBOLOS CONVENCIONALES

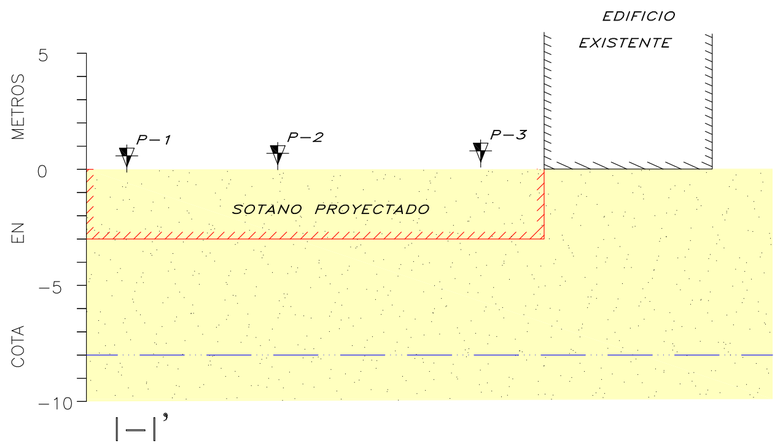
P-1 SITUACION DE ENSAYO DE PENETRACION D.P.S.H.

I I' SECCION INTERPRETADA

EDIFICACION PROYECTADA

EDIFICACION EXISTENTE

REF. Y FECHA/ERRE. ETA DATA	CLIENTE/BEZEROA	TITULO/IZENBURUA		ESCALA/ESKALA	PLANO/PLANOA
EG-181701 OCTUBRE 2.018	ZARAUTZ LUR	SOTANO EN VILLA ARRATE, NURIA E ICIAR "CRUZ ROJA" EN NAFARROA KALEA 23 ZARAUTZ (GIPUZKOA)	LURTEK CONSULTORES GEOTÉCNICOS	1/200	PLANTA GEOTECNICA



LEYENDA

CUATERNARIO
SUELOS ALUVIALES

(SP) ARENA MARRON CON INDICIOS DE GRAVA. MEDIANAMENTE DENSA

SIMBOLOS CONVENCIONALES

P−1 SITUACION DE ENSAYO DE PENETRACION D.P.S.H.

SITUACION DE NIVEL FREATICO

REF. Y FECHA/ERRE. ETA DATA	CLIENTE/BEZEROA	TITULO/IZENBURUA		ESCALA/ESKALA	PLANO/PLANOA
EG-181701 OCTUBRE 2.018	ZARAUTZ LUR	SOTANO EN VILLA ARRATE, NURIA E ICIAR "CRUZ ROJA" EN NAFARROA KALEA 23 ZARAUTZ (GIPUZKOA)	LURTEK CONSULTORES GEOTÉCNICOS	1/200	INTERPRETACION GEOLOGICA DE LA SECCION I-I´

4.- RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

Se proyecta la realización de un sótano junto al edificio de la Cruz Roja, Villa Arrate, Nuria e Iciar, en Nafarroa kalea 23 de Zarautz.

El sótano se proyecta en la zona actualmente usada como aparcamiento, y tendrá una altura de unos 3 metros. La superficie de ocupación será de unos 200 m^2, con una sola planta. Corresponde a una edificación tipo C-0 según el Código Técnico de la Edificación del R. D. 314/2006 del 17 de marzo.

El terreno corresponde a suelos aluviales arenosos densos, estando la mayor parte de los edificios de las inmediaciones cimentados sobre ellos, y por lo tanto a un terreno T-1, según el mismo código.

Con este estudio se pretende obtener la información geológica y geotécnica necesaria para determinar las condiciones de cimentación de la estructura proyectada, así como las condiciones de estabilidad de las excavaciones proyectadas.

A partir de la investigación efectuada, se puede concluir que en la zona objeto de estudio, el subsuelo se caracteriza por un pequeño relleno arenoso flojo, de espesor en torno a 0.50 metros, sobre el terreno natural.

Este, corresponde a una terraza de suelos aluviales, de espesor superior a los 10 metros investigados, y formado superficialmente por una capa arenosa medianamente densa y ocasionalmente floja.

Se ha observado la presencia de nivel freático a una profundidad de 7.60-8.00 metros de profundidad bajo la superficie actual.

En el apartado anterior se han descrito detalladamente las características del terreno. A continuación, se describen las recomendaciones para el movimiento de tierras y la cimentación del sótano proyectado.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras proyectado, implica la necesidad de realizar excavaciones, del orden de 3 metros de altura junto al edificio actual que no presenta sótano y se encuentra cimentado superficialmente.

Excavabilidad y recomendaciones para la utilización del material

Las excavaciones proyectadas, van a afectar a rellenos arenosos, y suelos aluviales arenosos.

Por lo tanto, la excavación de los materiales se podrá realizar mediante medios mecánicos convencionales.

En cuanto a la utilización de los materiales excavados, los materiales procedentes de la excavación en arenas, se considera que corresponderán a un material tipo "Suelo Tolerable" ó incluso "Suelo Adecuado" según el PG3.

No obstante, antes de realizar ningún tipo de relleno de urbanización, se considera completamente necesaria la correcta caracterización de dichos materiales, realizando los ensayos de laboratorio pertinentes.

Taludes estables. Empujes

Las excavaciones en rellenos y suelos arenosos, serán temporalmente estables con inclinaciones de talud 3(H):2(V).

No obstante, junto al edificio actual, sea inviable la realización de las excavaciones con los taludes estables recomendados.

Por ello, para calcular el empuje para excavaciones verticales se deberán tener en cuenta los parámetros anteriormente señalados junto con la sobrecarga del edificio.

Proceso Constructivo

En aquellas zonas donde el talud estable recomendado sea posible realizar, los muros podrán diseñarse para el empuje del relleno del trasdós.

Junto a la edificación, será necesario tener en cuenta los empujes calculados según lo señalado anteriormente.

No obstante estas excavaciones no se podrán ejecutar directamente, ni por bataches, ya que las arenas son un terreno de baja o nula cohesión y se producirán desconches que pueden poner en riesgo la estabilidad de la edificación actual.

Por ello, se aconseja realizar un elemento de contención y reparto previo a la excavación. El elemento de reparto, deberá ser diseñado por el Proyectista.

Como elemento de reparto, se considera factible la realización de una pantalla continua, o una pantalla de micropilotes, dado que no se ha observado la presencia de nivel freático a la profundidad de excavación proyectada.

En el caso de micropilotes, a no ser que estos sean diseñados con el suficiente empotramiento para aguantar los empujes del terreno y la sobrecarga de edificación sin anclajes, las excavaciones interiores se deberán realizar por bataches anclados.

Se recomienda no sobrepasar los 4 metros, y no se podrá efectuar un batache hasta no haber estabilizado totalmente el batache contiguo.

A la hora de calcular los elementos de contención, se deberán de tener en cuenta los siguientes parámetros del terreno, además de las posibles sobrecargas (edificios, viales, etc.).

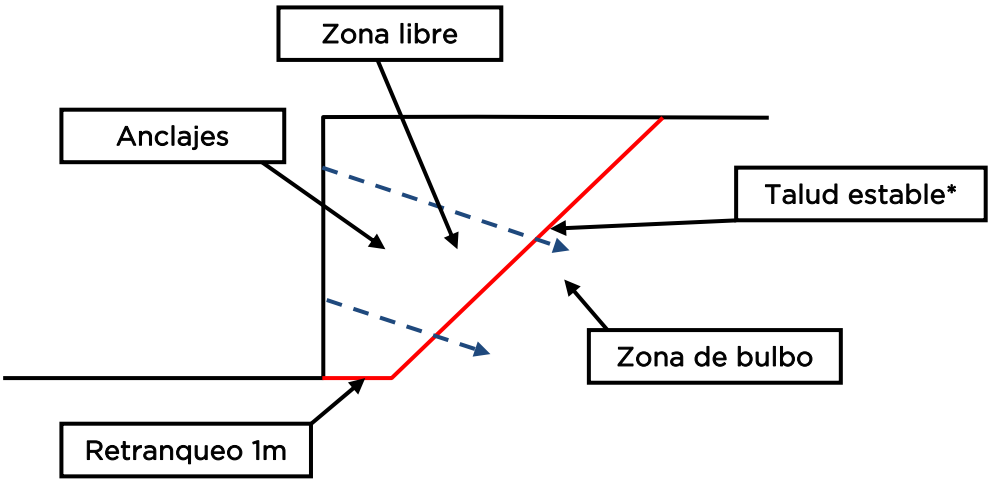
Tipo de terreno	Densidad (T/m^3)	Cohesión (T/m^2)	Ángulo de fricción (º)	Coeficiente de balasto horizontal (Kg/cm^3)	Módulo de Deformación (Kp/cm^2)	Tensión de adherencia límite /Resistencia por fuste límite (MPa)
Rellenos	1.90	0.00	30º	4.00	100	IU- 0.05 IR-0.10 IRS-0.15
Suelo Aluvial	1.90	0.00	31º	4.00	150	IU- 0.05 IR-0.10 IRS-0.15

Nota: I.U.= Inyección única. **I.R.=** Inyección repetitiva. **I.R.S.=** Inyección repetitiva sistemática.

La tensión de adherencia/resistencia por fuste presentada en esta tabla corresponde a la tensión de adherencia límite. A esta tensión habrá que aplicar el factor de seguridad deseado.

A la hora de dimensionar la armadura y las secciones de muros, se deberán de utilizar los empujes y parámetros señalados anteriormente. La distribución del bulonado puede variar en función de los intereses de la obra, siempre y cuando se respeten los empujes calculados.

La longitud de los anclajes será calculada mediante la suma de la longitud del bulbo de anclaje y la longitud existente entre el talud excavado y el talud estable, retranqueando un metro desde la base de la excavación. De esta manera, a modo de croquis se diseñaran estabilizaciones de este tipo.



***En este, la línea de talud estable a considerar será de 3(H):2(V).**

Para estimar la longitud del bulbo, deberán seguirse las recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno H.P.8-96 (Versión 19-09-03).

Se aconseja, antes de instalar los bulones, realizar pruebas de idoneidad para comprobar la resistencia última del bulbo.

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

A la vista de las características del terreno, a continuación se dan las recomendaciones para la cimentación del sótano proyectad0.

En principio, se considera factible la cimentación de los pilares de la futura cubrición sobre los suelos arenosos.

Se ha estimado para la arena aluvial, un ángulo de fricción medio de 31º, una cohesión nula, una densidad natural de 1.90 T/m^3 y una densidad saturada de 2.00 T/m^3.

Con estas premisas, se han efectuado una serie de cálculos de tensión admisible del terreno, los cuales se presentan en el apartado 5.6.

En dichos cálculos se ha obtenido para zapatas aisladas, con un empotramiento mínimo de 0.75 metros bajo la cota actual, para asegurar el empotramiento en las arenas aluviales, una carga admisible de 1.75 Kg/cm^2. El asiento estimado en arenas será inferior a 2 cm.

Por lo tanto, se considera factible la cimentación de la estructura mediante zapatas aisladas, empotradas 0,75 metros bajo la cota actual, y calculadas para una **carga admisible de 1.75 Kg/cm^2**.

Las excavaciones para la ejecución de los pozos de cimentación, se podrán efectuar mediante medios mecánicos convencionales. Los taludes de los pozos de cimentación se podrán excavar con inclinaciones de talud verticales, o con inclinaciones 1(H):2(V) si van a permanecer mucho tiempo abiertos.

Solera

Antes de efectuar la solera inferior del edificio, se recomienda asegurar bajo la misma un espesor de zahorra bien compactada, que en principio se considera debiera ser en torno a 0.20 metros.

Para el cálculo de la solera/losa, se podrán estimar los coeficientes de balasto, medido en placa de 30 cm de lado.

Material	Coeficiente de Balasto (Kg/cm^3)
Zahorra bien compactada	10
Suelo aluvial arenoso	8

Impermeabilizaciones

Tal y como se ha señalado anteriormente, el nivel freático se situará unos 5 metros bajo la cota de solera proyectada.

Por lo tanto, a la hora de diseñar las impermeabilizaciones, se podrá considerar una "Presencia de agua" "BAJA". Los coeficientes de permeabilidad han sido señalados en el apartado de parámetros geotécnicos. Se deberá consultar el Código Técnico de la Edificación en su sección DB HS 2.1.1 y 2.2.1.

Condiciones sísmicas

Para el diseño de las estructuras, se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones sísmicas de la zona:

- Aceleración sísmica básica: a_b = 0.04g

- Coeficiente de contribución K = 1.00

El tipo de terreno corresponde a suelos aluviales granulares en un espesor probablemente superior a 15 metros, y por lo tanto se estima del Tipo 3, siendo el coeficiente C=1.6, según la norma de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), del Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre, BOE 11 de Octubre de 2.002, num. 244/2002.

Agresividad al hormigón

El terreno, constituido por arenas aluviales, NO es agresivo al hormigón.

Por lo tanto, no se considera necesario la utilización de medidas especiales en cuanto a la agresividad y/o corrosividad, en los elementos estructurales en contacto con el subsuelo.

Limitaciones del estudio

Hay que señalar que aunque este estudio proporciona una buena base para la realización del Proyecto, se aconseja la supervisión de las obras a cargo de personal especialista en geotecnia.

Este Geólogo, deberá comprobar las recomendaciones indicadas en este estudio, e introducir en su caso, las modificaciones necesarias.

En Donostia-San Sebastián, a 11 de octubre de 2.018.

LURTEK CONSULTORES GEOTÉCNICOS
C/ Extremadura, 11 Bajo - 20015 SAN SEBASTIAN
Tlfno: 943 29 33 12 - Fax: 943 27 50 28

Fdo: Patxi Aguirregomezcorta Larrea
Geólogo (Colegiado nº 2175)

Fdo: Igor Rebollo Loinaz
Geólogo (Colegiado nº 4010)

Fdo: Haimar Etxeberria San Miguel
Geólogo (Colegiado nº 5592)

5. APENDICES

5.1. CLAVE DE DESCRIPCION DE SUELOS

CLAVE DE DESCRIPCION DE SUELOS

CLASIFICACION DE LAS PARTICULAS DE SUELO SEGÚN SU TAMAÑO		
TIPO DE SUELO	DENOMINACION	DIAMETRO DE PARTICULAS EN mm.
GRANO FINO	ARCILLA	< 0,002
	LIMO	0,002 a 0,074
GRANO GRUESO	ARENA FINA	0,074 a 0,420
	ARENA MEDIA	0,420 a 2,000
	ARENA GRUESA	2,000 a 4,750
	GRAVA FINA	4,750 a 19,100
	GRAVA GRUESA	19,100 a 100,000
	BOLOS	100,000 a 300,000
	BLOQUES	> 300,000

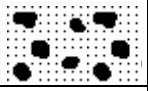
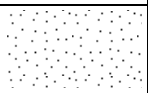
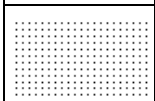
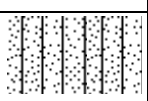
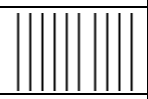
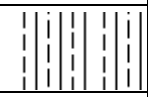
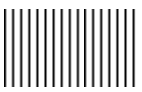
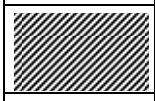
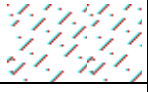
SUELOS DE GRANO GRUESO DENSIDAD RELATIVA SEGÚN ENSAYO S.P.T.	
DENSIDAD	GOLPEO S.P.T./30 cm.
MUY FLOJO	< 5
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	>50

SUELOS DE GRANO FINO RESISTENCIA SEGÚN COHESION	
RESISTENCIA	COHESIÓN (Kg/cm^2)
MUY BLANDO	< 0,125
BLANDO	0,125 a 0,250
MODERADAMENTE FIRME	0,250 a 0,500
FIRME	0,500 a 1,000
MUY FIRME	1,000 a 2,000
DURO	> 2,000

FRACCIONES SECUNDARIAS	
DESCRIPCION	PROPORCION (% EN PESO)
INDICIOS	5 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO OSO/OSA	35 a 50

5.2. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

GRUPOS PRINCIPALES			SIMBOLO GRAFICO	SIMBOLO DE LETRAS	DESCRIPCION DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO MAS DEL 50% DEL MATERIAL QUEDA RETENIDO POR EL TAMIZ Nº200	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA QUEDA RETENIDA POR EL TAMIZ Nº4	GRAVA LIMPIA		GW	GRAVAS BIEN GRADADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				GP	GRAVAS MAL GRADADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
		GRAVA CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO
				GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS MAS DEL 50% DE LA FRACCION GRUESA PASA POR EL TAMIZ Nº4	ARENA LIMPIA		SW	ARENAS BIEN GRADADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				SP	ARENAS MAL GRADADAS, ARENAS CON GRAVA, CONO POCOS FINOS O SIN FINOS
		ARENA CON FINOS (FINOS EN CANTIDAD APRECIABLE)		SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y LIMO
				SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y ARCILLA
SUELOS DE GRANO FINO MAS DEL 50% DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ Nº200	LIMO Y ARCILLA LIMITE LIQUIDO MENOR DE 50			ML	LIMOS INORGANICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLASTICOS
				CL	ARCILLAS INORGANICAS POCO PLASTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS
				OL	LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGANICAS POCO PLASTICAS
	LIMO Y ARCILLA LIMITE LIQUIDO MAYOR DE 50			MH	LIMOS INORGANICOS CON MICA O ARENA FINA DE DIATOMEAS, O SUELOS LIMOSOS
				CH	ARCILLAS INORGANICAS MUY PLASTICAS, ARCILLAS GRASAS
				OH	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLASTICAS, LIMOS INORGANICOS
SUELOS MUY ORGANICOS				PT	TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANO CON MUCHA MATERIA ORGANICA

NOTA: SE UTILIZARAN SIMBOLOS DOBLES PARA CASOS INTERMEDIOS DE CLASIFICACION

5.3. REGISTRO DE ENSAYOS DPSH

EMPLAZAMIENTO P-1

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm^2

Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP :	S/REF :	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	**LURTEK**	**3876**		**P-1**

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	**RL-4**	Recuperable	X
		Perdida	

HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
9:40	**30 min**	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

5-oct-18

RESULTADOS DEL ENSAYO

PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)
0,20	12	1		5,20	9			10,20				15,20			
0,40	12	1		5,40	9	1	50	10,40				15,40			
0,60	13			5,60	10			10,60				15,60			
0,80	10			5,80	9			10,80				15,80			
1,00	9			6,00	10			11,00				16,00			
1,20	10			6,20	10			11,20				16,20			
1,40	10	1	10	6,40	10	1	55	11,40				16,40			
1,60	11			6,60	10			11,80				16,60			
1,80	10			6,80	10			11,80				16,80			
2,00	10			7,00	10			12,00				17,00			
2,20	10			7,20	4			12,20				17,20			
2,40	11	1	20	7,40	5	1	70	12,40				17,40			
2,60	11			7,60	5			12,60				17,60			
2,80	10			7,80	2			12,80				17,80			
3,00	14			8,00	2			13,00				18,00			
3,20	14			8,20	5			13,20				18,20			
3,40	14	1	35	8,40	5	1	85	13,40				18,40			
3,60	12			8,60	5			13,60				18,60			
3,80	12			8,80	6			13,80				18,80			
4,00	11			9,00	6			14,00				19,00			
4,20	10			9,20	6			14,20				19,20			
4,40	11	1	45	9,40	6	1	90	14,40				19,40			
4,60	12			9,60	6			14,60				19,60			
4,80	12			9,80	6			14,80				19,80			
5,00	12			10,00	6			15,00				20,00			

OBSERVACIONES :

DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm2

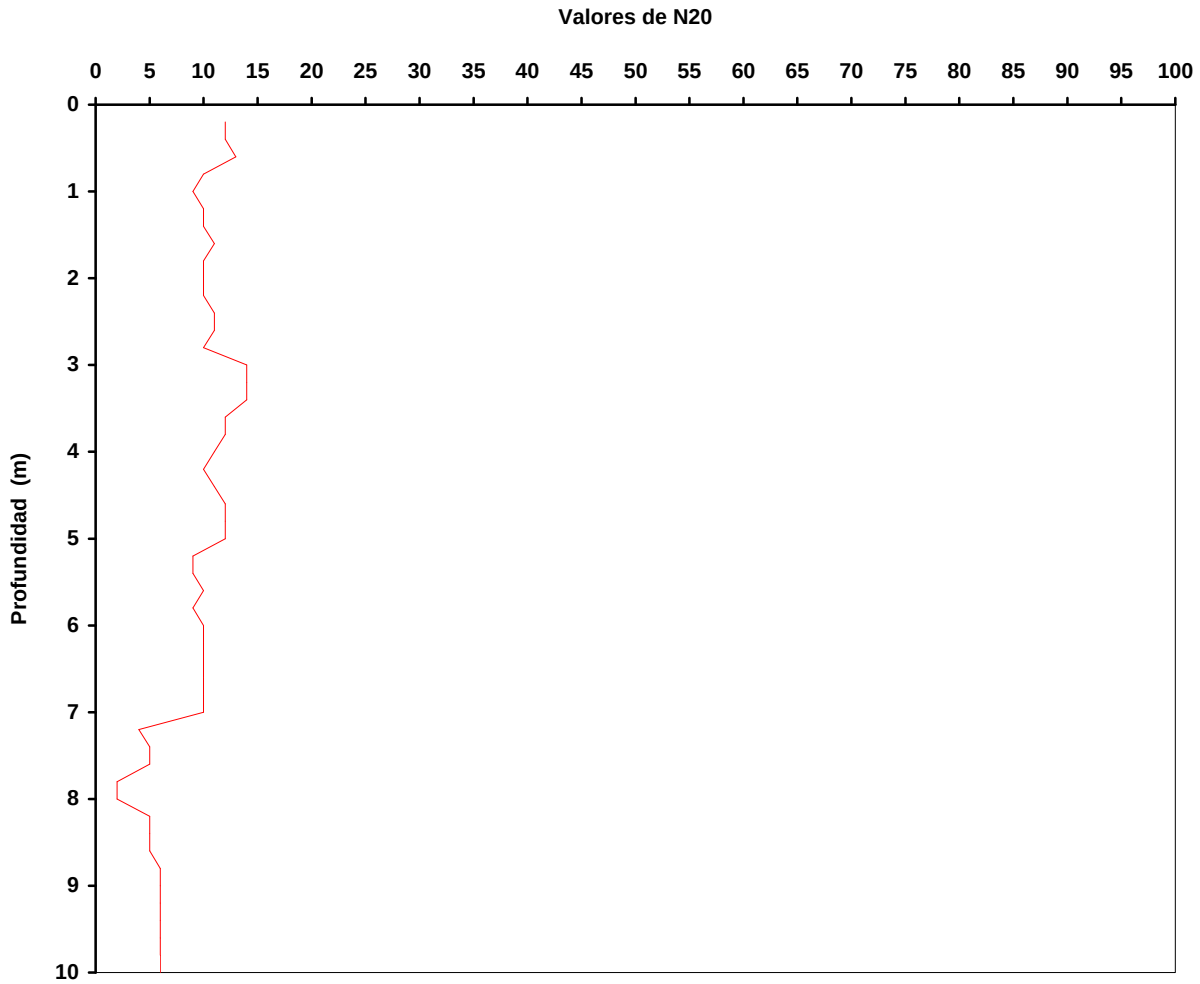
Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP:	S/REF:	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	LURTEK	3876		P-1

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	RL-4	Recuperable	X
		Perdida	

FECHA :	HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
5-oct-18	9:40	30 min	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

GRAFICO DEL ENSAYO



DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

EMPLAZAMIENTO P-2

COPIA DEL ORIGINAL DEL ACTA QUE SE HALLA EN POSESION DE AROA GEOTECNIA, S.L.L.

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm^2

Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP :	S/REF :	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	**LURTEK**	**3876**		**P-2**

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	**RL-4**	Recuperable	X
		Perdida	

HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
10:15	**30 min**	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

5-oct-18

RESULTADOS DEL ENSAYO

PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)
0,20	7	1		5,20	16			10,20				15,20			
0,40	8	1		5,40	14	1	60	10,40				15,40			
0,60	6			5,60	13			10,60				15,60			
0,80	7			5,80	8			10,80				15,80			
1,00	7			6,00	9			11,00				16,00			
1,20	6			6,20	9			11,20				16,20			
1,40	6	1	15	6,40	10	1	75	11,40				16,40			
1,60	8			6,60	13			11,80				16,60			
1,80	10			6,80	14			11,80				16,80			
2,00	11			7,00	17			12,00				17,00			
2,20	12			7,20	18			12,20				17,20			
2,40	12	1	20	7,40	17	1	80	12,40				17,40			
2,60	15			7,60	19			12,60				17,60			
2,80	17			7,80	14			12,80				17,80			
3,00	16			8,00	11			13,00				18,00			
3,20	18			8,20	8			13,20				18,20			
3,40	17	1	45	8,40	5	1	90	13,40				18,40			
3,60	19			8,60	6			13,60				18,60			
3,80	22			8,80	7			13,80				18,80			
4,00	17			9,00	9			14,00				19,00			
4,20	18			9,20	7			14,20				19,20			
4,40	12	1	55	9,40	7	1	95	14,40				19,40			
4,60	13			9,60	7			14,60				19,60			
4,80	15			9,80	7			14,80				19,80			
5,00	15			10,00	9			15,00				20,00			

OBSERVACIONES :

DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm2

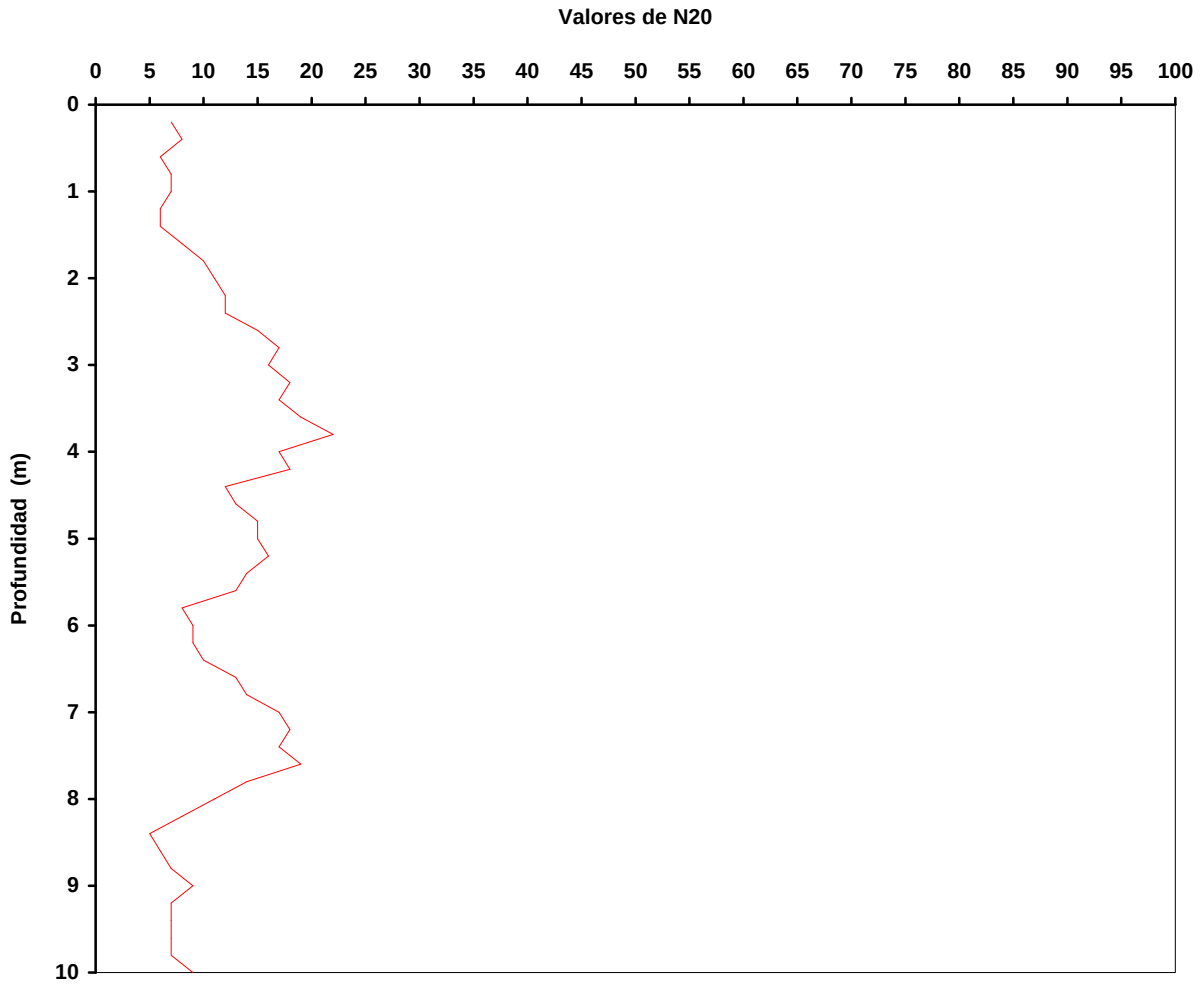
Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP:	S/REF:	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	LURTEK	3876		P-2

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	RL-4	Recuperable	X
		Perdida	

FECHA :	HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
5-oct-18	10:15	30 min	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

GRAFICO DEL ENSAYO



DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

EMPLAZAMIENTO P-3

COPIA DEL ORIGINAL DEL ACTA QUE SE HALLA EN POSESION DE AROA GEOTECNIA, S.L.L.

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm^2

Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP :	S/REF :	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	**LURTEK**	**3876**		**P-3**

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	**RL-4**	Recuperable	X
		Perdida	

HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
10:50	**30 min**	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

5-oct-18

RESULTADOS DEL ENSAYO

PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)	PROF (m)	N20	Varilla (m)	Par (N.m)
0,20	7	1		5,20	11			10,20				15,20			
0,40	7	1		5,40	11	1	60	10,40				15,40			
0,60	6			5,60	12			10,60				15,60			
0,80	6			5,80	11			10,80				15,80			
1,00	8			6,00	11			11,00				16,00			
1,20	10			6,20	9			11,20				16,20			
1,40	10	1	15	6,40	9	1	80	11,40				16,40			
1,60	9			6,60	8			11,80				16,60			
1,80	8			6,80	8			11,80				16,80			
2,00	7			7,00	8			12,00				17,00			
2,20	7			7,20	9			12,20				17,20			
2,40	9	1	25	7,40	7	1	85	12,40				17,40			
2,60	9			7,60	7			12,60				17,60			
2,80	10			7,80	6			12,80				17,80			
3,00	10			8,00	5			13,00				18,00			
3,20	11			8,20	5			13,20				18,20			
3,40	14	1	30	8,40	5	1	90	13,40				18,40			
3,60	15			8,60	6			13,60				18,60			
3,80	16			8,80	6			13,80				18,80			
4,00	13			9,00	5			14,00				19,00			
4,20	14			9,20	5			14,20				19,20			
4,40	12	1	45	9,40	5	1	95	14,40				19,40			
4,60	13			9,60	7			14,60				19,60			
4,80	14			9,80	8			14,80				19,80			
5,00	14			10,00	8			15,00				20,00			

OBSERVACIONES :

DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

AROA GEOTECNIA, S.L.L.
Poligono Asua -berri. Pabellón 99
48950 - ASUA (BIZKAIA)
Tfno: 94 4531552 Fax 94 4531661

ACTA DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH - B (UNE- EN ISO 22476-2)

Características del penetrómetro :
Masa de la maza : 63,5 kg. Altura de caida : 76 cm.
Masa disp. de golpeo : 115 kg Area de la puntaza : 20 cm2

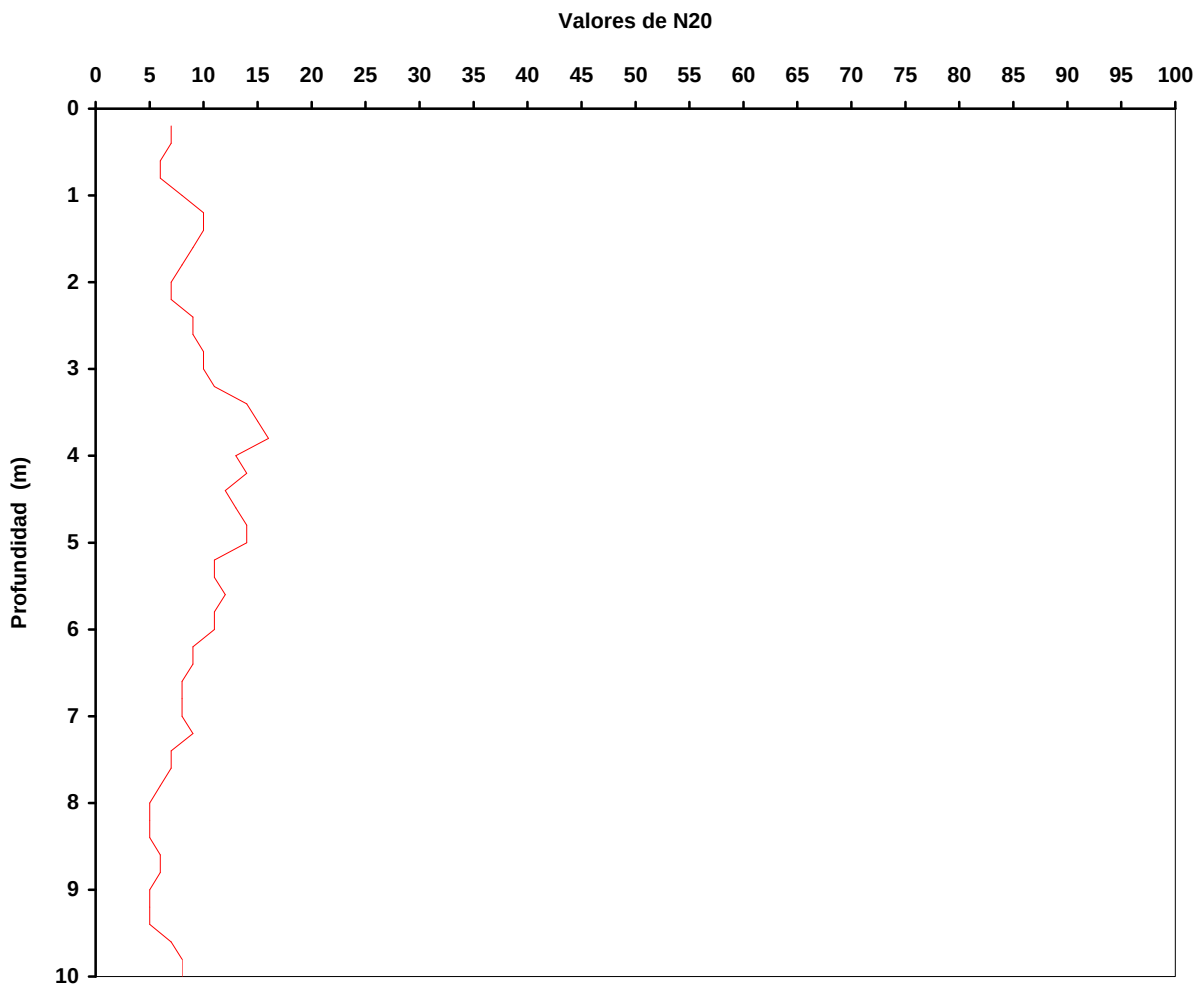
Varillaje :
Diámetro : 32 mm Longitud : 1 m
Masa : 6,2 Kg/m

OBRA / PROYECTO :	CLIENTE :	EXP:	S/REF:	ENSAYO :
SOTANO EDIFICIO CRUZ ROJA, ZARAUTZ	LURTEK	3876		P-3

OPERARIO :	MAQUINARIA :	TIPO DE PUNTAZA	
SANTIAGO ALONSO	RL-4	Recuperable	X
		Perdida	

FECHA :	HORA :	DURACION :	Verificacion equipo previo ensayo	X
5-oct-18	10:50	30 min	Equipo verificado y conforme con la norma europea EN ISO 22476-2	FECHA 01/06/2018

GRAFICO DEL ENSAYO



DIRECTOR LABORATORIO

Fdo. Jose Gaminde

RESPONSABLE

Fdo. Javier Serrano

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION (GEOTECNIA) ACREDITADO POR LA DIRECCION DE VIVIENDA, INNOVACION Y CONTROL DEL GOBIERNO VASCO, SEGÚN REAL DECRETO 410/2010. Nº DE REG.LECCE PVS-L-008 (REG.GENERAL DEL CTE)

EL PRESENTE ACTA DE ENSAYO NO DE PUEDE REPRODUCIR MAS QUE EN SU TOTALIDAD, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO

EL PRESENTE ACTA CONCIERNE UNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS SOMETIDAS A ENSAYO Y AL MOMENTO Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS MEDICIONES

5.4. CALCULOS EFECTUADOS

CONVERSION ENSAYO DPSH 20 A N SPT 30

Jimenez Salas Geotecnia y Cimientos Tomo II

PENETROMETRO		P1	**OBRA**	CRUZ ROJA ZARAUTZ	
PROFUNDIDAD			**Nº GOLPES DPSH 20**		**N SPT 30**
0	0.2		12		14.76
0.2	0.4		12		14.76
0.4	0.6		13		15.99
0.6	0.8		10		12.3
0.8	1		9		11.07
1	1.2		10		12.3
1.2	1.4		10		12.3
1.4	1.6		11		13.53
1.6	1.8		10		12.3
1.8	2		10		12.3
2	2.2		10		12.3
2.2	2.4		11		13.53
2.4	2.6		11		13.53
2.6	2.8		10		12.3
2.8	3		14		17.22
3	3.2		14		17.22
3.2	3.4		14		17.22
3.4	3.6		12		14.76
3.6	3.8		12		14.76
3.8	4		11		13.53
4	4.2		10		12.3
4.2	4.4		11		13.53
4.4	4.6		12		14.76
4.6	4.8		12		14.76
4.8	5		12		14.76
5	5.2		9		11.07
5.2	5.4		9		11.07
5.4	5.6		10		12.3
5.6	5.8		9		11.07
5.8	6		10		12.3
6	6.2		10		12.3
6.2	6.4		10		12.3
6.4	6.6		10		12.3
6.6	6.8		10		12.3
6.8	7		10		12.3
7	7.2		4		4.92
7.2	7.4		5		6.15
7.4	7.6		5		6.15
7.6	7.8		2		2.46
7.8	8		2		2.46
8	8.2		5		6.15
8.2	8.4		5		6.15
8.4	8.6		5		6.15
8.6	8.8		6		7.38
8.8	9		6		7.38
9	9.2		6		7.38
9.2	9.4		6		7.38
9.4	9.6		6		7.38
9.6	9.8		6		7.38
9.8	10		6		7.38

PENETROMETRO		P2		**OBRA**	CRUZ ROJA ZARAUTZ	
PROFUNDIDAD			**Nº GOLPES DPSH 20**			**N SPT 30**
0	0.2		7			8.61
0.2	0.4		8			9.84
0.4	0.6		6			7.38
0.6	0.8		7			8.61
0.8	1		7			8.61
1	1.2		6			7.38
1.2	1.4		6			7.38
1.4	1.6		8			9.84
1.6	1.8		10			12.3
1.8	2		11			13.53
2	2.2		12			14.76
2.2	2.4		12			14.76
2.4	2.6		15			18.45
2.6	2.8		17			20.91
2.8	3		16			19.68
3	3.2		18			22.14
3.2	3.4		17			20.91
3.4	3.6		19			23.37
3.6	3.8		22			27.06
3.8	4		17			20.91
4	4.2		18			22.14
4.2	4.4		12			14.76
4.4	4.6		13			15.99
4.6	4.8		15			18.45
4.8	5		15			18.45
5	5.2		16			19.68
5.2	5.4		14			17.22
5.4	5.6		13			15.99
5.6	5.8		8			9.84
5.8	6		9			11.07
6	6.2		9			11.07
6.2	6.4		10			12.3
6.4	6.6		13			15.99
6.6	6.8		14			17.22
6.8	7		17			20.91
7	7.2		18			22.14
7.2	7.4		17			20.91
7.4	7.6		19			23.37
7.6	7.8		14			17.22
7.8	8		11			13.53
8	8.2		8			9.84
8.2	8.4		5			6.15
8.4	8.6		6			7.38
8.6	8.8		7			8.61
8.8	9		9			11.07
9	9.2		7			8.61
9.2	9.4		7			8.61
9.4	9.6		7			8.61
9.6	9.8		7			8.61
9.8	10		9			11.07

PENETROMETRO		P3		**OBRA**	CRUZ ROJA ZARAUTZ	
PROFUNDIDAD			**Nº GOLPES DPSH 20**			**N SPT 30**
0	0.2		7			8.61
0.2	0.4		7			8.61
0.4	0.6		6			7.38
0.6	0.8		6			7.38
0.8	1		8			9.84
1	1.2		10			12.3
1.2	1.4		10			12.3
1.4	1.6		9			11.07
1.6	1.8		8			9.84
1.8	2		7			8.61
2	2.2		7			8.61
2.2	2.4		9			11.07
2.4	2.6		9			11.07
2.6	2.8		10			12.3
2.8	3		10			12.3
3	3.2		11			13.53
3.2	3.4		14			17.22
3.4	3.6		15			18.45
3.6	3.8		16			19.68
3.8	4		13			15.99
4	4.2		14			17.22
4.2	4.4		12			14.76
4.4	4.6		13			15.99
4.6	4.8		14			17.22
4.8	5		14			17.22
5	5.2		11			13.53
5.2	5.4		11			13.53
5.4	5.6		12			14.76
5.6	5.8		11			13.53
5.8	6		11			13.53
6	6.2		9			11.07
6.2	6.4		9			11.07
6.4	6.6		8			9.84
6.6	6.8		8			9.84
6.8	7		8			9.84
7	7.2		9			11.07
7.2	7.4		7			8.61
7.4	7.6		7			8.61
7.6	7.8		6			7.38
7.8	8		5			6.15
8	8.2		5			6.15
8.2	8.4		5			6.15
8.4	8.6		6			7.38
8.6	8.8		6			7.38
8.8	9		5			6.15
9	9.2		5			6.15
9.2	9.4		5			6.15
9.4	9.6		7			8.61
9.6	9.8		8			9.84
9.8	10		8			9.84

CALCULO DE TENSION ADMISIBLE						
Suelos aluviales granulares						
(Terzaghi)						
D1	=	5	m	Nivel Freático		
φ	=	31.00	Grados	Fricción		
C	=	0.00	Ton/m2	Cohesión		
Nc	=	40.41		Factor de capacidad de carga		
Nq	=	25.28		Factor de capacidad de carga		
Nγ	=	22.65		Factor de capacidad de carga		
Df	=	0.75	m	Empotramiento de zapata		
γ	=	1.90	Ton/m3	Densidad natural		
γ_{sat}	=	2.00	Ton/m3	Densidad saturada		
S	=	2.50	cm	Asiento máximo admisible		
		s	Cuadrada	Tipo de zapata		
B	=	1.00	m	Ancho de zapata		
Qu	=	53.24	Ton/m2	Tensión neta		
F.S.	=	3		Factor de seguridad		
Qa	**=**	**17.7**	**Ton/m2**	**Tensión admisible del terreno**		
Qa	**=**	**1.77**	**Kg/cm2**	**Tensión admisible del terreno**		

LURTEK
CONSULTORES GEOTÉCNICOS

LURTEK

CONSULTORES GEOTÉCNICOS

LURTEK CONSULTORES, S.L.U. C/ Extremadura, 11 – Bajo 20015 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN (Gipuzkoa)
☎ 943 293312 Fax 943 275028 lurtek@lurtek.com **www.lurtek.com**