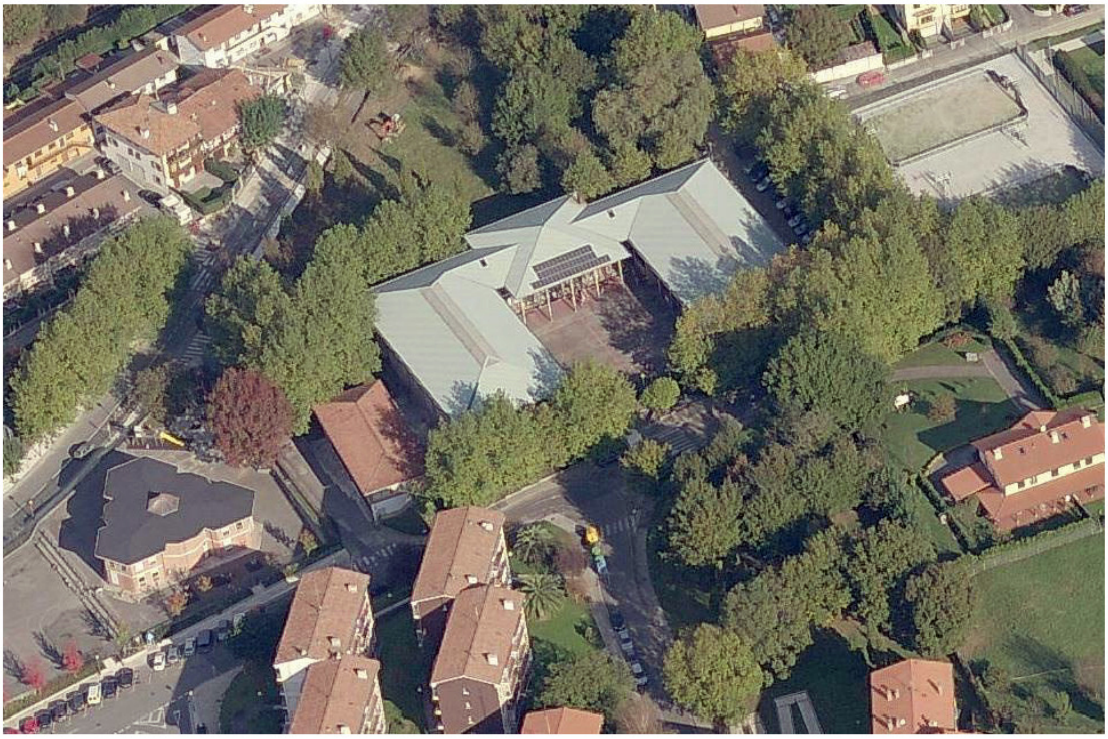
Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LAS OBRAS DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EL CEP ELATZETA LHI DE IRÚN (GIPUZKOA).

Expte.: G-077/17



PETICIONARIO: EUSKO JAURLARITZA – Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

SEPTIEMBRE 2018

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00

Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4

Secretaria del ICOG
ICOGeko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1
2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 2
2.1 Trabajos de campo 2
2.2 Ensayos de laboratorio 5
3 MARCO GEOLÓGICO 7
3.1 Estratigrafía 9
3.2 Geología estructural 9
3.3 Sismicidad 11
4 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL TERRENO 13
4.1 Unidades geotécnicas 13
4.1.1 Unidad U1. Relleno artificial 13
4.1.2 Unidad U2. Sustrato rocoso meteorizado (Gr. V) 14
4.1.3 Unidad U3. Sustrato rocoso meteorizado (Gr. IV) 16
4.1.4 Unidad U4. Sustrato rocoso moderadamente meteorizado (Gr. III) 17
4.2 Perfil geotécnico 18
4.3 Nivel freático 19
4.4 Agresividad a los hormigones (EHE-08) 20
5 CARACTERÍSTICAS DE LAS CIMENTACIONES EXISTENTES 21
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21
6.1 Cimentación semiprofunda por pozos 22
6.2 Cimentación profunda mediante micropilotes 26
6.3 Grado de impermeabilidad en soleras y muros 28

APÉNDICE 1. PLANO DE SITUACIÓN DE PROSPECCIONES
APÉNDICE 2. REGISTRO DE PROSPECCIONES DE CAMPO
APÉNDICE 3. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
APÉNDICE 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

1 INTRODUCCIÓN

A petición del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco, SERINKO, S.L. ha realizado un estudio geotécnico del suelo para las obras de instalación de ascensor en el CEP ELATZETA LHI de Irún (Gipuzkoa).Los trabajos se han llevado a cabo en el periodo entre Julio y Septiembre de 2018.

El centro CEP ELATZETA LHI está situado en Araba kalea, 46 de Irún, en el barrio de Ventas. El edificio consta de 2 plantas (PB+1), y carece de ascensor. Se prevé la instalación de un ascensor en el exterior del edificio, adosado a la fachada, como se aprecia en el plano de emplazamiento adjunto.

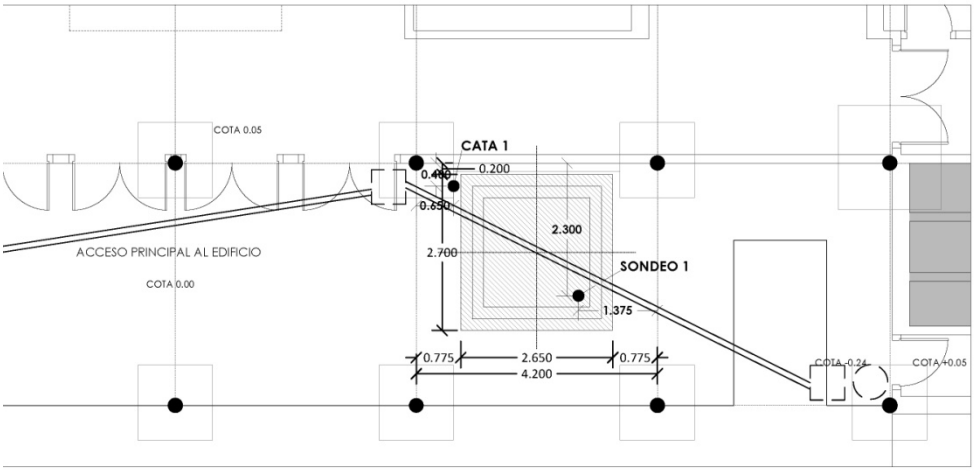




Figura 1. Plano y fotografía de emplazamiento previsto del ascensor.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

El estudio geotécnico del terreno incluye un análisis del suelo y del subsuelo en el que se va a construir el ascensor, determinando su naturaleza y las propiedades necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación. Este informe se estructura en los siguientes puntos:

- Descripción de la campaña geotécnica de reconocimiento del terreno
- Marco geológico del área de estudio
- Características geotécnicas del subsuelo
- Conclusiones y recomendaciones

En los correspondientes apéndices se han incluido los planos, actas de ensayo, gráficos y demás documentación necesaria para la realización del informe.

2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Con el objetivo de lograr el perfil geotécnico del terreno, se ha planificado y efectuado una campaña de reconocimiento del terreno, que se subdivide en trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

2.1 Trabajos de campo

La primera labor a efectuar es la planificación de la campaña de reconocimiento del terreno in situ. Las directrices para la elaboración del estudio se basan en el Código Técnico de la Edificación (CTE, Documento Básico SE-C Cimentaciones). A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el proyecto o el conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción según la tabla siguiente:

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Tipo	Descripción[(1)]
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones de altura máxima entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones de altura máxima entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos

Tabla 1. Tipo de construcción según CTE (DB SE-C)

El tipo de terreno sobre el que se sustenta la edificación se clasifica según la siguiente tabla:

Grupo	Descripción[(1)]
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Tabla 2. Grupo de terreno según CTE (DB SE-C)

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Consultando la información previa disponible del subsuelo, se puede dar una clasificación previa del tipo de terreno como T-2 (terreno intermedio), por lo que para un tipo de edificación C-1 (construcciones de menos de 4 plantas) se planteó una campaña consistente en la ejecución de un (1) sondeo a rotación con recuperación de testigo con una profundidad prevista de 18 metros. La situación y profundidad alcanzada en el mismo se muestra en la siguiente tabla:

SONDEO	Coordenadas			Situación	Profundidad alcanzada
	X	Y	Z		
S-1	595.743,8	4.797.885,2	35,70	Emplazamiento Ascensor	15,0 m

Tabla 3. Situación de sondeo y profundidad alcanzada

Tal y como indica el CTE, al alcanzarse un sustrato indeformable a menor profundidad de la prevista, se pudo acortar la longitud del sondeo sin menosprecio de la calidad de los datos obtenidos.

Complementariamente a la ejecución de este sondeo se planificó la realización de una calicata excavada con medios mecánicos, de cara a evaluar la calidad del terreno en la zona donde se prevé la construcción del ascensor. Una vez en obra se comprobó la existencia de una planta de semisótano accesible por debajo del emplazamiento, por lo que se pudo comprobar in situ las condiciones del terreno subyacente y de las cimentaciones aledañas sin necesidad de ejecutar la prospección y evitando los daños inherentes a la ejecución este tipo de reconocimientos.

El registro gráfico del sondeo se adjunta en el Apéndice nº 1, en el cual se muestra la columna estratigráfica obtenida junto con las fotografías de las cajas de registro con los testigos extraídos. En cuanto al reconocimiento del semisótano, en el Apéndice nº 3 se incluye un reportaje fotográfico del mismo.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Durante la ejecución de estos reconocimientos se han ido efectuando tomas de muestra inalterada de suelo (MI), muestras plastificadas de roca (TP) así como ensayos de penetración dinámica (SPT). La localización de los mismos y los golpeos efectuados se muestran en la siguiente tabla:

SONDEO	Ensayo Nº	Prof. (m)		Golpeo				N_{SPT}
		de	a	0-15	15-30	30-45	45-60	
S-1	MI-1	2,40	3,00	9	12	9	11	
	SPT-1	3,00	3,60	4	3	4	4	7
	MI-2	5,40	6,00	4	6	16	25	
	SPT-2	6,00	6,60	7	3	3	4	6
	MI-3	8,40	9,00	6	10	15	15	
	SPT-3	9,00	9,60	13	10	8	19	18
	TP-1	12,25	12,60					

Tabla 4. Muestras inalteradas (MI), plastificadas (TP) y ensayos SPT efectuados

2.2 Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio efectuados pueden subdividirse en cinco grupos:

- Ensayos de estado: contenido de humedad, densidad seca y aparente. 6 determinaciones.
- Ensayos de identificación: análisis granulométrico por tamizado, determinación de los límites de Atterberg. 6 determinaciones.
- Ensayos geomecánicos: resistencia a la compresión simple, resistencia al corte directo. 3 determinaciones.
- Ensayos de compresibilidad: edómetro.
- Ensayos químicos: agresividad al hormigón, según EHE (sulfatos, acidez Baumann-Gully). 1 determinación.

Las actas firmadas y selladas de estos ensayos pueden consultarse en el Apéndice nº 2. En la página siguiente se incluye un resumen de resultados.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG Idazkaritza

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

SONDEO	MUESTRA Nº	Profundidad (m)		GRANULOMETRÍA SUELOS (% pasa Ø tamiz)				LÍMITES ATTERBERG			HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	DENSIDAD HUMEDA (gr/cm^3)	CORTE DIRECTO CD		R.C.S. (Mpa)	ENSAYO EDOMÉTRICO		SULFATOS (mg/Kg)	ACIDEZ B/G (ml/Kg)	CLASIFIC. U.S.C.S
		de	a	Ø máx. (mm)	Ø 2 mm	Ø 0,4 mm	Ø 0,08 mm	L.L.	L.P.	I.P.				ϕ'(º)	c' (kPa)		e_0	Cc			
S-2	MI-1	2,40	3,00	12,5	84,5	78,0	70,7	40,0	21,5	18,5	25,3	1,56	1,96				0,65	0,15	290,0	15,9	CL
	MI-2	5,40	6,00	6,3	92,9	90,2	87,6	51,0	37,5	13,5	33,9	1,30	1,74	28,6	4,5						MH
	MI-3	8,40	9,00	12,5	67,4	60,5	54,8	51,0	36,0	15,0	35,7	1,29	1,75			0,06					MH
	TP-1	12,25	12,60										2,68			33,3					

Tabla 5. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

3 MARCO GEOLÓGICO

La localidad de Irun se halla en la parte nororiental de la provincia de Gipuzkoa, un área geográfica que se enmarca desde el punto de vista geológico dentro del denominado 'Arco Vasco', correspondiente a la zona noreste de la Cuenca Vasco-Cantábrica.

Está constituido por los macizos paleozoicos vascos (Bortziri o Cinco Villas y Aldudes o Quinto Real) y los materiales mesozoicos y cenozoicos plegados comprendidos entre la Falla de Pamplona, al este y la Falla de Ramales al oeste.

Dentro del mismo se halla el conjunto estructural de la zona de estudio, el denominado Monoclinal de San Sebastián. En este conjunto se integran los materiales del Cretácico superior y Eoceno situados entre Zumaia y Hendaia.

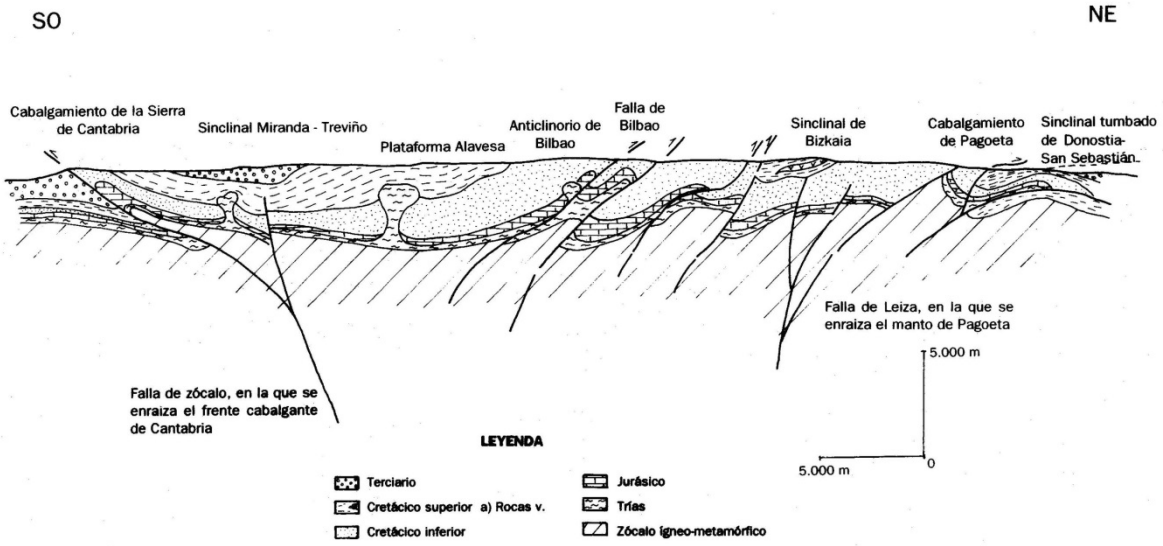


Figura 2. Corte geológico general interpretativo de la Cadena Vascocantábrica (Fuente EVE).

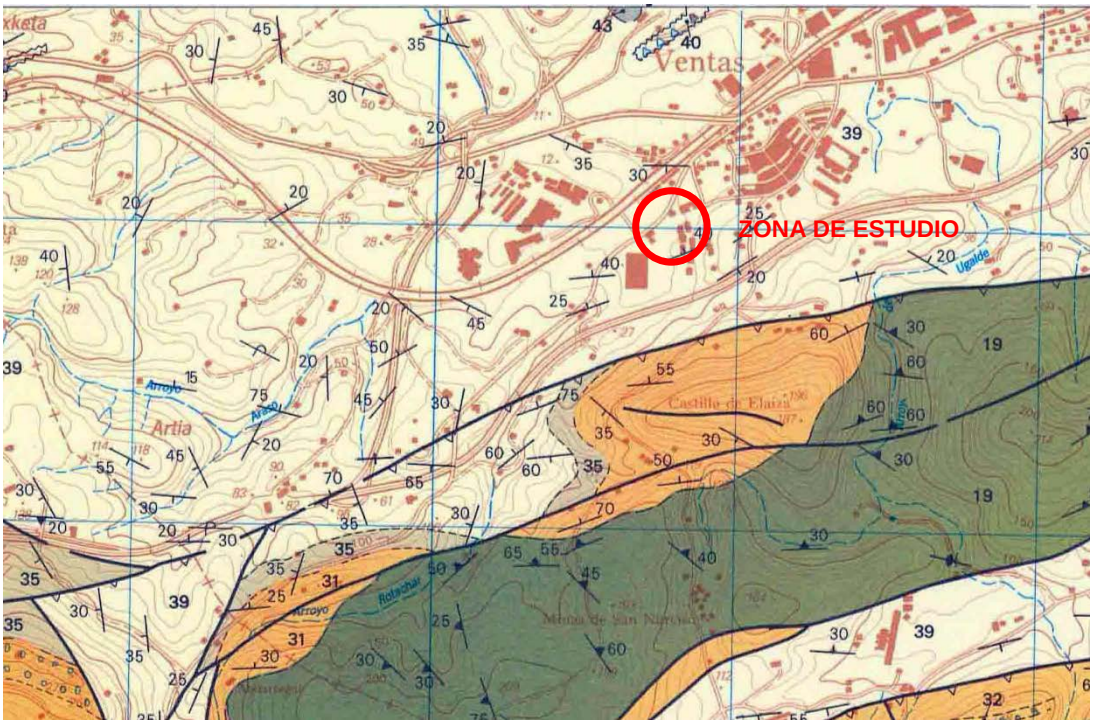
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

En toda esta zona se encuentran potentes series sedimentarias de carácter rítmico (Flysch) depositadas durante el Cretácico Superior y el Terciario Inferior (Eoceno) en ambientes marinos profundos, como consecuencia de la denudación de los relieves emergidos existentes hacia el sur (macizos hercínicos de Peñas de Aia y Cinco Villas) y favorecido a su vez por la progresiva apertura del mar Cantábrico, lo que generó cuencas marinas cada vez más profundas.

Durante el Terciario se produjo la Orogenia Alpina, y el choque entre la placa tectónica Euroasiática y la placa Ibérica, replegándose los fondos marinos y emergiendo para conformar el relieve actual.



LEYENDA

39 Alternancia de margas y calizas arenosas. Localmente intercalaciones de finos niveles de chert (Cretácico Sup.)

40 Buzamiento regional

Figura 3. Mapa geológico de la zona de estudio (Fuente: EVE)

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

3.1 Estratigrafía

En el área de estudio se encuentra un sustrato rocoso de edad mesozoica, perteneciente a la Unidad de San Sebastián, y más concretamente al denominado Flysch Detrítico-Calcáreo del Cretácico Superior.

Alternancia de margas y calizas arenosas. Localmente intercalaciones de finos niveles de chert.

Estos materiales están formados por una alternancia rítmica de margas y calizas arenosas estratificadas en bancos centimétricos. También pueden verse bancos decimétricos de calizas brechoides con cantos calizos angulosos y, en menor proporción, cantos silíceos de lutitas negras y cuarcitas, todos ellos de tamaño generalmente inferior a 3 cm.

En las capas de calizas arenosas son frecuentes las estructuras sedimentarias de tipo laminación paralela, laminación cruzada, laminación convoluta, estructuras "dish", etc. Asímismo presentan una variada ichnofacies de zoophycus, chondrites, helmintoides, granularia, etc. Petrográficamente los niveles duros varían entre micritas arcillosas, limolitas calcáreas y areniscas calcáreas. Desde el punto de vista sedimentológico son turbiditas distales (secuencias $T_{c\text{-}d\text{-}e}$ de Bouma).

La potencia total de todo el conjunto es difícil de apreciar por la importante deformación que presentan. En la zona se presupone un espesor mínimo de unos 250 metros. La edad es Santoniense terminal – Campaniense.

3.2 Geología estructural

La disposición actual de los materiales es el resultado de una o varias fases de plegamiento pertenecientes a la denominada Orogenia Alpina, de edad terciaria (post-eocena). Tal como se ha comentado en la introducción geológica, la zona de estudio se halla dentro de la unidad estructural de San Sebastián.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria
Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es
EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Ésta unidad comprende el Monoclinal de San Sebastián y la zona de gran deformación al sur de éste. Su límite norte se situaría en el "offshore" cantábrico, siendo sus límites meridionales el cabalgamiento de Pagoeta y las fallas de Ereñozu y Elatzeta. Corresponde a la parte nororiental del Arco Vasco.

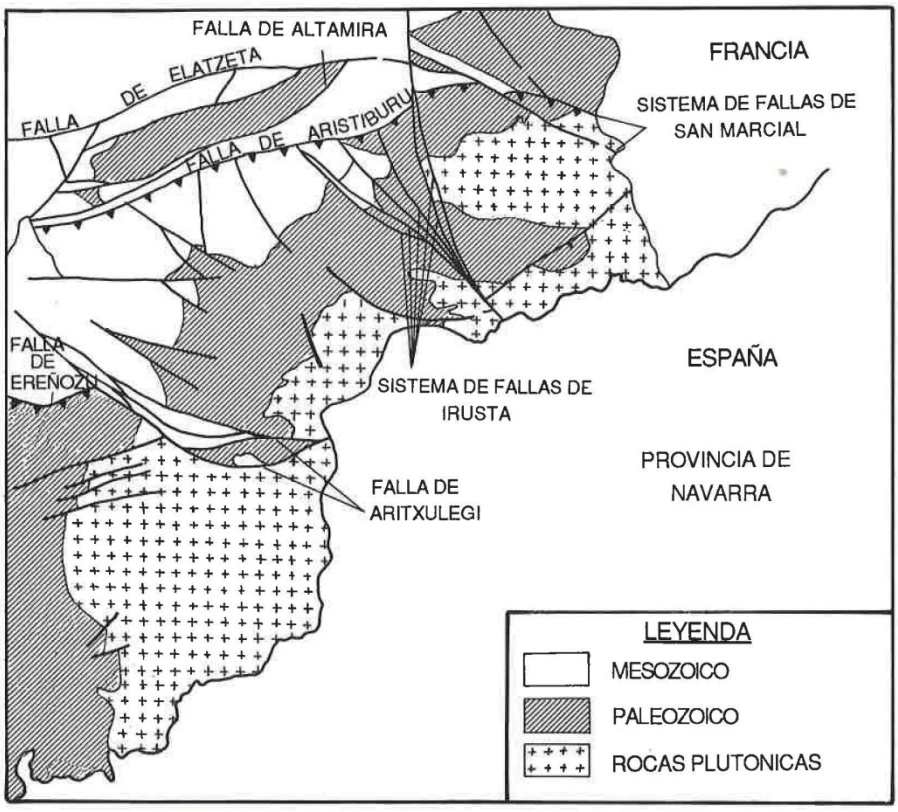


Figura 4. Esquema geológico regional, mostrando los principales elementos estructurales (fuente: EVE)

Las directrices estructurales presentan una dirección dominante ENE-WSW, típicas de esta zona del Arco Vasco, con claras vergencias al Norte, que son fácilmente visibles en los materiales del flysch cretácico (ver corte geológico). Sin embargo, las estructuras más características son las grandes fallas con componente de desgarre, donde los materiales mesozoicos se encuentran "pellizcados" entre los bloques paleozoicos. Esta situación se ha visto favorecida por la compartimentación en bloques del zócalo, que ha actuado en muchos casos como auténticas "tenazas" sobre la cobertera.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

La falla de Elatzeta es una fractura de dirección aproximada E-W a ENE-WSW y buzamiento hacia el Sur, con salto inverso, aunque probablemente se encuentre asociada a un complejo sistema de fallas de desgarre.

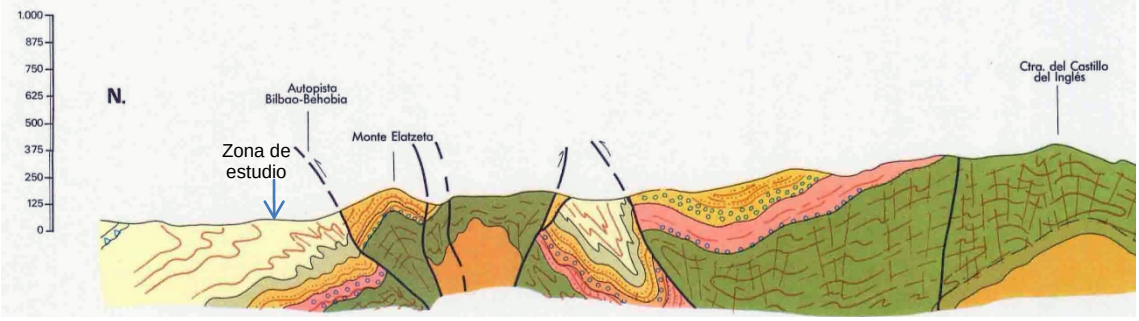


Figura 5. Corte geológico N-S donde se aprecian las series paleozoicas (en tonos verdes) y el Flysch Cretácico (en color crema) donde se ubica la zona de estudio.

3.3 Sismicidad

Siguiendo los criterios de la norma de construcción sismorresistente (NCSE-02), para considerar la acción sísmica en el proyecto en primer lugar hay que clasificar la edificación prevista como de importancia normal, es decir, aquella cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

El factor principal a considerar para la aplicación de esta norma es la aceleración sísmica básica a_b. La norma especifica que la aplicación no es obligatoria en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Según puede comprobarse en el listado de valores de ab ordenados por comunidades y municipios (Anejo 1) en el de Irun, al ser a_b = 0,04 g, no es de aplicación la norma.

HONDARRIBIA	0,04	(1,0)
IBARRA	0,04	(1,0)
IDIAZABAL	0,04	(1,0)
IKAZTEGIETA	0,04	(1,0)
IRUN	0,04	(1,0)
IRURA	0,04	(1,0)
ITSASONDO	0,04	(1,0)

Tabla 6. Extracto del Anejo 1 de la norma sismorresistente NCSE-02 (valores de aceleración sísmica básica ab y del coeficiente de contribución K de municipios con ab ≥ 0,04g).

No obstante a ello, de cara a un posible cálculo del espectro de respuesta elástico del terreno, en el presente estudio se muestra el denominado en la NCSE-02 coeficiente del terreno *C*, un valor que depende de las características geotécnicas del subsuelo. Teniendo en cuenta el perfil obtenido, se puede adoptar el siguiente valor:

$$C = 1{,}33$$

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

4 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

4.1 Unidades geotécnicas

Una vez realizada la campaña de reconocimiento del terreno y teniendo en cuenta el margo geológico descrito, se pasa en el presente capítulo a describir las propiedades geotécnicas del terreno que se halla bajo el emplazamiento del ascensor. Para ello se determinan las diferentes unidades geológico-geotécnicas, de más somera a más profunda, separadas por sus propiedades diferenciadas.

4.1.1 Unidad U1. Relleno artificial

Bajo la solera del patio la unidad más somera del terreno está formada por un espesor de 1,30 metros de una mezcla heterogénea de cascotes de cerámica, bloques de hormigón y de roca, tierra vegetal y otros componentes minoritarios, con un estado de compacidad flojo. Esta primera unidad carece de interés geotécnico, por lo que no se han estudiado sus características.



Foto 1. Unidad U1 (Relleno artificial). Planta semisótano

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

4.1.2 Unidad U2. Sustrato rocoso meteorizado (Gr. V)

Inmediatamente por debajo de la Unidad U1 se halla el terreno natural propiamente dicho, formado por la capa de alteración del sustrato rocoso presente en la zona. La distinción de esta unidad se hace en base a la escala de meteorización de macizos rocosos definida por la ISRM (Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas), que identifica desde I hasta VI seis grados diferentes de menor a mayor intensidad de meteorización.

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 del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua
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

ISRM: Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas

Tabla 7. Grados de meteorización de macizos rocosos, según ISRM

En el caso de la unidad investigada se identifica con el grado V, en el cual la práctica totalidad del macizo rocoso se encuentra completamente meteorizado a suelo, conservando parcialmente la estructura de la roca original. Estos niveles de alteración tienen espesores de 7 metros en este punto.

Esta unidad está formada por suelos mayoritariamente cohesivos en capas paralelas de espesor milimétrico a centimétrico. El promedio de muestras ensayadas se identifica como limos de baja plasticidad con arena (ML según USCS) de color mayoritariamente marrón claro, con tonalidades grises y oscuras.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion



Foto 2. Unidad U2 (Sustrato meteorizado Gr. V). Planta semisótano

Presentan un estado de consistencia que cabe calificar como blando a medio y las siguientes características geotécnicas:

- Identificación: Limos de alta plasticidad (MH), arcillas de media plasticidad (CL)
- Tamaño de grano máximo: 6,3 – 12,5 mm
- Porcentaje de finos (Ø < 0,08 mm): 54,8 – 87,6% (media 71,0%)
- Límite líquido: 40,0 – 51,0% (media 47,3%)
- Límite plástico: 21,5 – 37,5% (media 31,7%)
- Índice de plasticidad: 13,5 – 18,5% (media 15,7%)
- Humedad natural: 25,3 – 35,7% (media 31,6%)
- Densidad seca: 1,29 – 1,56 gr/cm^3 (media 1,38 gr/cm^3)
- Densidad húmeda: 1,74 – 1,96 gr/cm^3 (media 1,82 gr/cm^3)
- Grado de saturación: 60%
- Corte directo (CD) Ángulo de rozamiento (ϕ'): 28,6º
  Cohesión efectiva (c'): 4,5 kPa

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

- Edómetro Relación de vacíos inicial (e_0): 0,65
  Coeficiente de compresión (C_c): 0,17
  Coef. de consolidación (C_V al 50%): $1{,}41\times10^{-3}$ cm^2/seg
  Módulo edométrico: 107,3 Kp/cm^2
- Resistencia a la compresión simple: R.C.S.: 0,56 Kp/cm^2
  Deformación en rotura: 2,1%
- Resistencia a la penetración dinámica (SPT): N: 6 – 7

De cara a cálculos posteriores en el presente estudio se adoptan los siguientes parámetros de cálculo:

- Densidad aparente: $\gamma' = 1{,}82\ g/cm^3$
- Ángulo de rozamiento efectivo $\phi' = 28^o$
- Cohesión efectiva $c' = 0{,}05\ Kg/cm^2$
- Cohesión sin drenaje $S_U = 0{,}28\ Kg/cm^2$
- Relación de vacíos inicial $e_0 = 0{,}65$
- Coeficiente de compresión $C_c = 0{,}17$
- Coef. de consolidación (C_V al 50%): $1{,}41\times10^{-3}$ cm^2/seg

4.1.3 Unidad U3. Sustrato rocoso meteorizado (Gr. IV)

Entre la unidad U2 de suelos residuales y el sustrato rocoso (entre los 9 y 10 metros de profundidad) existe una capa de transición de 1 metro de espesor, formada por alternancias de niveles de suelo (definido anteriormente) y de roca margosa. El conjunto presenta un estado de consistencia firme a muy firme (N_{SPT} = 18), por lo que a efectos prácticos se considerará como una capa indeformable.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

4.1.4 Unidad U4. Sustrato rocoso moderadamente meteorizado (Gr. III)

El sustrato rocoso propiamente dicho aparece a partir de los 10 metros de profundidad (cota+25,7) y está formado por alternancias de margas, areniscas y calizas arenosas en capas de espesor fino (milimétrico a centimétrico), pertenecientes a la formación geológica del Flysch Detrítico-Calcáreo del Cretácico Superior, descrita en 3.1. El macizo rocoso aparece con buzamientos medios (48-50º).

Presenta en general un grado de meteorización moderado (III en la escala ISRM) intercalándose tramos sanos con intervalos fragmentados y parcialmente meteorizados. Presenta las siguientes propiedades geotécnicas:

- Índice R.Q.D.: 17-100 (media 50)
- Peso específico aparente: γ_{ap} (g/cm^3) 2,68
- Resistencia a compresión simple: σ_c (MPa) 33,3

Para el cálculo de los parámetros resistentes del macizo se emplea el programa informático RocLab de Rocscience. Introduciendo los parámetros de la matriz rocosa y las características del macizo en su conjunto se obtienen los parámetros resistentes según los modelos de rotura de Mohr-Coulomb (ϕ, c) y Hoek-Brown (m, s, a). En la siguiente página se adjunta el gráfico y los resultados obtenidos con el programa referido.

- Parámetros Mohr-Coulomb
  - Ángulo de fricción $\phi = 10,2º$
  - Cohesión c = 4,2 Kg/cm^2
- Parámetros Hoek-Brown
  - $m_b = 0,091$
  - $s = 1,07 \times 10^{-5}$
  - $a = 0,541$
- Módulo de deformación elástica E = 703 MPa

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

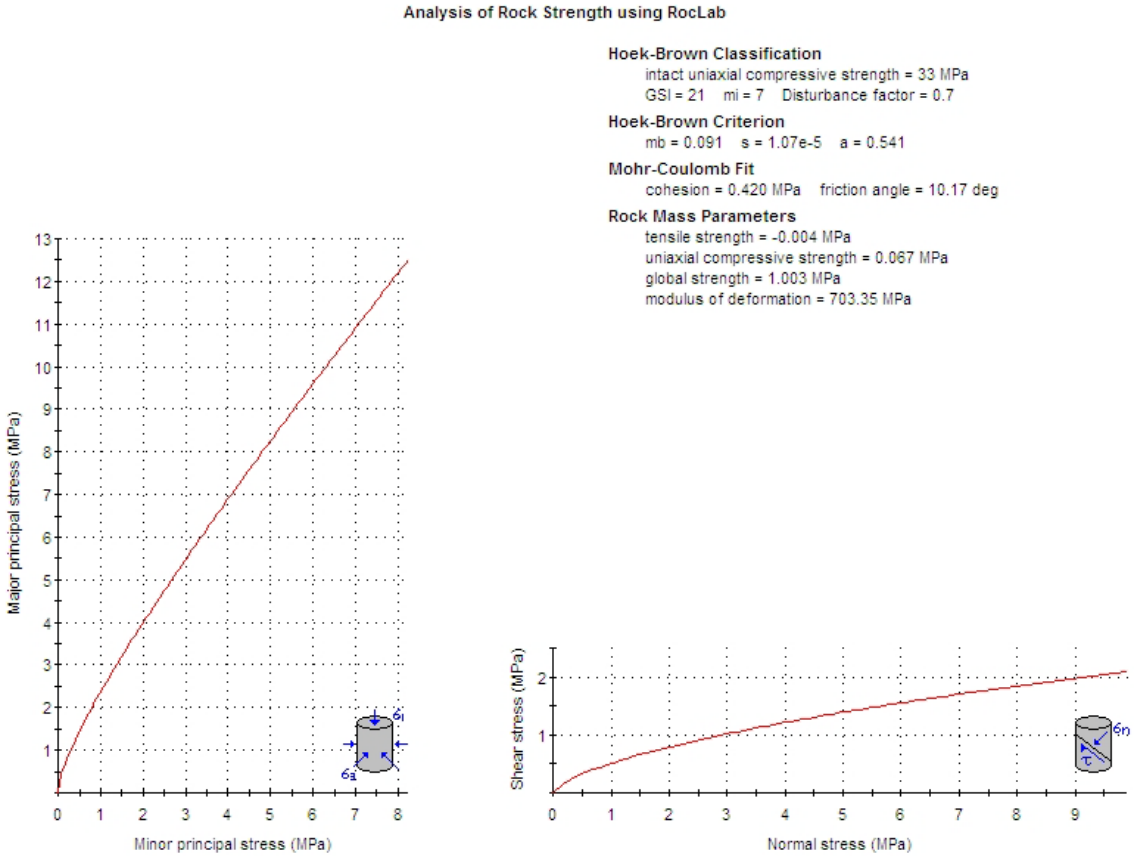


Figura 6. Parámetros geotécnicos resistentes de la Unidad U4, obtenidos con el software ROCLAB de Rocscience.

Al igual que en el caso de la Unidad U3, a efectos geotécnicos esta unidad se considera indeformable.

4.2 Perfil geotécnico

En el perfil que se adjunta en la figura siguiente se representa en la vertical la distribución de las diferentes Unidades diferenciadas, incluyendo las propiedades geotécnicas más representativas de cada una.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

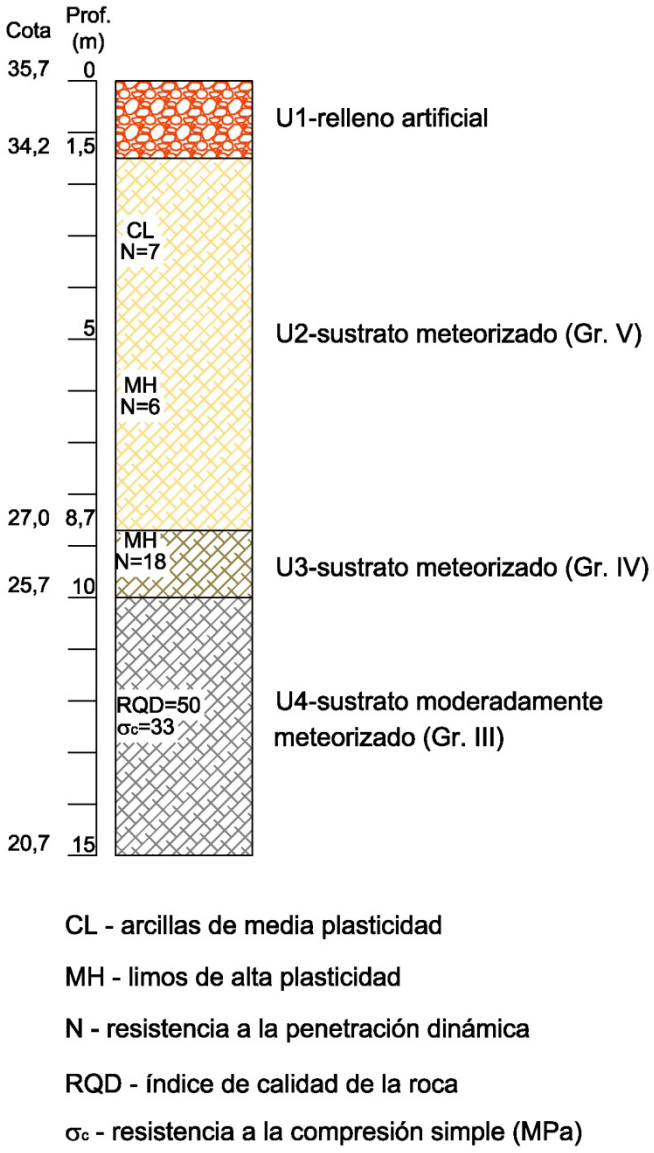


Figura 7. Perfil geotécnico del terreno bajo el emplazamiento del ascensor proyectado.

4.3 Nivel freático

No se ha detectado la presencia de nivel freático en el piezómetro libre instalado.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

4.4 Agresividad a los hormigones (EHE-08)

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) editada por el Ministerio de Fomento marca el grado de agresividad química que poseen los suelos y aguas en contacto con el hormigón de las cimentaciones. Este grado de agresividad (débil, medio o fuerte) es función de varios parámetros químicos que se resumen en la siguiente tabla.

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		Ataque débil	Ataque medio	Ataque fuerte
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83.952	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
	CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/l), según UNE-EN 13.577	15-40	40-100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH_4^+/l), según UNE 83.954	15-30	30-60	>60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+}/l, según UNE 83.955	300-1.000	1.000-3.000	> 3.000
	IÓN SULFATO (mg SO^{2-}_4/l), según UNE 83.956	200-600	600-3.000	> 3.000
	RESIDUO SECO (mg/l), según UNE 83.957	75-150	50-75	<50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE 83.962	>200	(*}	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO^{2-}_4/kg de suelo seco), según UNE 83.963	2.000-3.000	3.000-12.000	> 12.000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

Tabla 8. Grado de agresividad a los hormigones, según EHE-08

La muestra de suelo ensayada en este estudio ofrecen los siguientes resultados:

SONDEO	MUESTRA	Prof. (m)	SO^{2-}_4 (mg/kg)	ACIDEZ B/G (ml/kg)	CLASIFICACIÓN S/ EHE-08	
					Ataque	Clase exp.
S-1	Suelo	2,4-3,0	290,0	15,9	No Agresivo	IIa

Tabla 9. Resultados de ensayos de agresividad realizados

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

5 CARACTERÍSTICAS DE LAS CIMENTACIONES EXISTENTES

Una vez que se efectuó el sondeo en el emplazamiento del ascensor, se accedió con ayuda del personal del Centro Educativo a la planta de semisótano inferior, donde se reconocieron las características de las cimentaciones existentes y el nivel de apoyo de las mismas.

Se pudo comprobar la existencia de pilares unidos a zapatas corridas y zapatas de muros empotradas en la Unidad U2 de sustrato rocoso meteorizado (Gr. V) a profundidades de más de 4 metros con respecto a la cota de calle.



Foto 3. Zapatas de pilares y muros empotradas en la Unidad U2 de suelo meteorizado

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez que se ha realizado la campaña de reconocimiento del terreno y se ha descrito el marco geológico de la zona de estudio, el compendio de información de carácter geológico-geotécnico ha quedado reflejado en el perfil geotécnico del emplazamiento del ascensor, a partir del cual se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

- Bajo una primera capa de rellenos y de capas de firme de 1,5 metros de espesor existe en el subsuelo de la parcela una capa de suelos residuales de 7 metros de potencia, formada como resultado de la meteorización del sustrato rocoso infrayacente.
- Dicha capa está formada por una alternancia más o menos rítmica de capas de espesor centimétrico de suelos cohesivos de media y alta plasticidad (limos y arcillas). Presenta un estado de consistencia blando a medio, con porcentajes de humedad cercanos al valor del límite plástico y un grado de saturación del 60%. No se ha detectado nivel freático en los niveles estudiados.
- Los suelos en la zona de estudio no poseen agresividad al hormigón de las cimentaciones, por lo que se les asigna una clase de exposición general IIa.

En base a dichas conclusiones, se pasa en el presente capítulo a dar las oportunas recomendaciones de cara al diseño de la cimentación del ascensor. En el presente estudio se plantean dos tipologías diferentes:

- Si se considera asumible que la estructura soporte cierto grado de asientos, se optaría por una cimentación semiprofunda.
- Si se desea el apoyo en un sustrato indeformable, se necesita una cimentación profunda.

6.1 Cimentación semiprofunda por pozos

Para esta tipología de cimentación se excavan pozos en la Unidad U2 de sustrato meteorizado Gr. V hasta la profundidad que permitan los medios mecánicos disponibles (Generalmente suelen tener una profundidad máxima de 3 ó 4 metros). Ha de tenerse en cuenta la existencia de cimentaciones y redes de servicios aledañas a la hora de realizar la excavación. Una vez ejecutado el pozo, se rellena de hormigón ciclópeo hasta la cota de arranque de la zapata estructural.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

La primera comprobación que ha de hacerse es la carga admisible del terreno frente al hundimiento, para lo cual se toman los parámetros de cálculo de U2 y las dimensiones en planta de la losa del ascensor. Al tratarse de un suelo cohesivo, aunque no se encuentre saturado, se realiza el cálculo de la carga admisible a corto plazo, en condiciones sin drenaje (empleando S_U) y suponiendo un empotramiento de 3 metros en U2 (cota +31,2).

γ =	peso específico		1,82 g/cm^3	17,84 kN/m^3
D =	Empotramiento de la cimentación			3,00 m
$q_0 = \gamma \times D$	Sobrecarga del terreno			53,5 kPa
S_u =	Cohesión sin drenaje		0,28 kg/cm^2	27,5 kPa
s_c	Factor de corrección por la forma de la cimentación			
s_c =	1,20	Zapata circular	B (m) L (m)	
s_c =	$1+0{,}2\frac{B}{L}$	Zapata rectangular de dim. B × L	2,65 2,70	1,196
q_h(bruta) = 5,14 $s_c S_u + \gamma$ D Carga de hundimiento bruta			222,35 kPa	2,27 kg/cm^2
q_h(neta) = q_h (bruta) - q_0 Carga de hundimiento neta			168,84 kPa	1,72 kg/cm^2
F =	Factor de seguridad			3
q_{ad}(bruta) = $\frac{q_h(neta)}{F} + q_0$ Carga efectiva admisible			109,79 kPa	1,12 kg/cm^2

Tabla 10. Cálculo de la carga admisible en U2

A continuación se calcula el asiento que ha de producirse en el terreno como consecuencia de la puesta en carga de la estructura, empleando el valor de carga admisible obtenido. Para ello se emplea el método edométrico, propio del cálculo en suelos cohesivos saturados.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Se subdivide el terreno en capas de igual espesor, y teniendo en cuenta la variación del incremento de cargas con la profundidad, se calcula el asiento producido en cada capa y se suma el total del asiento.

Para el cálculo del asiento en cada capa (ε_i) se emplean los parámetros geotécnicos índice de compresión (C_C) y relación de vacíos inicial (e_0) empleando la siguiente formulación:

$$\varepsilon_i = \frac{1}{1+e_0} C_c \log 10\left(\frac{\sigma_f}{\sigma_0}\right)$$

Donde σ_0 y σ_f son los valores de presión efectiva en el centro de la capa antes y después de la aplicación de la carga.

En el cuadro siguiente se muestra el cálculo para el caso de una zapata cuadrada de ancho 2,65 metros que aplica un incremento de carga neto igual a q_{adm} = 0,57 Kp/cm^2, un valor resultante de restar al valor de q_{adm} (bruta) la sobrecarga de tierras (q_0) correspondiente al empotramiento adoptado.

$$q_{adm} \text{ (neta)} = q_{adm} \text{ (bruta)} - q_0 = 1{,}12 - 0{,}55 = 0{,}57 \text{ Kp/cm}^2$$

$\Delta\sigma$ (kp/cm^2) **0,57** $\Delta\sigma$ (kN/m^2) **55,90**

UNIDAD	H (m)	Z (m)	COTA	γ' (KN/m^3)	σ_0 (kN/m^2)	$\Delta\sigma$ (kN/m^2)	e_0	C_c	s (mm)
U2	1,00	1,00	30,20	18,20	18,20	43,68	0,65	0,15	48,32
	1,00	2,00	29,20	18,20	36,40	23,51	0,65	0,15	19,67
	1,00	3,00	28,20	18,20	54,60	13,11	0,65	0,15	8,50
	1,00	4,00	27,20	18,20	72,80	8,08	0,65	0,15	4,16
U3	1,00	5,00	26,20	26,80	99,60	5,41	0,00	0,00	0,00
U4	1,00	6,00	25,20	26,80	126,40	3,85	0,00	0,00	0,00

ASIENTO TOTAL (mm) = 80,64

Ancho de zapata B = **2,65** m

Tabla 11. Asiento total al aplicar la carga admisible frente al hundimiento en U2 (empotramiento = 3 m)

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

En la siguiente tabla se muestran valores de asiento calculados para posibles valores de carga de servicio de la estructura q_s (comenzando por la carga admisible bruta) aplicados a varias profundidades de empotramiento de los pozos.

Empotramiento D = 1 m Cota +33,2		Empotramiento D = 2 m Cota +32,2		Empotramiento D = 3 m Cota +31,2		Empotramiento D = 4 m Cota +30,2	
q_s (Kg/cm^2)	s (mm)	q_s (Kg/cm^2)	s (mm)	q_s (Kg/cm^2)	s (mm)	q_s (Kg/cm^2)	s (mm)
0,76	85,2	0,94	84,3	1,12	80,6	1,30	76,5
0,50	55,9	0,75	64,2	1,00	68,4	1,25	71,9
0,25	15,5	0,50	28,4	0,75	36,9	1,00	44,8
0,18	0,0	0,36	0,0	0,55	0,0	0,73	0,0

Tabla 12. Asientos totales (s) bajo diferentes cargas (q_s) aplicadas a profundidades crecientes en la unidad U2

La mayor o menor velocidad de asentamiento de un suelo depende del denominado coeficiente de consolidación vertical C_v, obtenido a partir del ensayo edométrico efectuado. Con este parámetro se obtiene la curva de consolidación del terreno, es decir, la gráfica de la evolución del asiento con el tiempo.

Para ello se conocen las condiciones de contorno del suelo, esto es, la distancia máxima H (m) que tiene que recorrer el agua (disipación de presiones intersticiales). H es igual a la totalidad del espesor de la capa compresible porque el drenaje se produce hacia la capa permeable superior.

Con los parámetros grado de consolidación U (relación entre el asiento producido en un instante t determinado y el asiento total) y factor tiempo T_V (dependiente de C_v y de H) se calcula la curva de consolidación del terreno cargado bajo la zapata del ascensor.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

TIEMPOS DE CONSOLIDACIÓN

U(%)	T_v	t (días)	t (meses)	S (mm)
5	0,0017	6,83	0,23	4
10	0,0077	30,93	1,03	8
15	0,0177	71,09	2,37	12
20	0,0314	126,11	4,20	16
25	0,0491	197,20	6,57	20
30	0,0707	283,96	9,47	24
35	0,0962	386,38	12,88	28
40	0,126	506,07	16,87	32
45	0,159	638,61	21,29	36
50	0,196	787,21	26,24	40
55	0,238	955,90	31,86	44
60	0,286	1148,69	38,29	48
65	0,342	1373,61	45,79	52
70	0,403	1618,61	53,95	56
75	0,477	1915,82	63,86	60
80	0,567	2277,30	75,91	64
85	0,684	2747,21	91,57	69
90	0,848	3405,90	113,53	73
95	1,129	4534,51	151,15	77

ASIENTO TOTAL UNIDIMENSIONALS1×D (mm) = 80,60
Coeficiente de consolidación cv (cm2/dia) = 122
Espesor de la capa compresible H (m) = 7

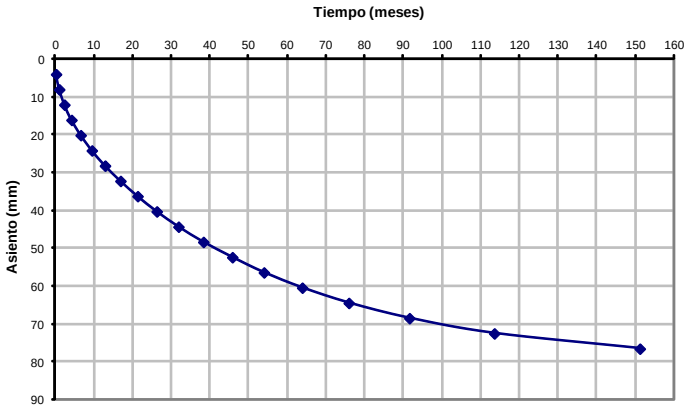


Tabla 13. Cálculo de tiempos de consolidación bajo la zapata del ascensor apoyada en U2, con un empotramiento de 3 metros (caso Tablas 10 y 11)

6.2 Cimentación profunda mediante micropilotes

La segunda opción que se da en el presente estudio es la de una tipología de cimentación profunda mediante micropilotes empotrados en la unidad U4 de sustrato rocoso moderadamente meteorizado (Gr. III).

Para la cimentación profunda se requiere una longitud mínima de 12 metros (cota +23,7) de cara a asegurar en empotramiento suficiente en esta capa (que en el caso de los micropilotes sería como mínimo de 6 diámetros). El cálculo de la carga de hundimiento del micropilote se realiza con la resistencia unitaria por fuste (q_s) y por punta (q_p) de la parte del pilote empotrada en roca.

La 'Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera' del Ministerio de Fomento (2005) da unos valores unitarios de carga por punta y fuste para rocas con grado de meteorización ISRM igual o inferior a III.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

Tabla 14. Resistencia unitaria de cálculo en el empotramiento en roca, por fuste y punta (Grado III ISRM o menor)

Para un tipo de roca como la del sustrato del área de estudio, compuesta básicamente por areniscas y margas (roca moderadamente dura) con un grado de fracturación alto (R.Q.D.= 50 o menor) la resistencia unitaria por fuste se estima en un valor de **q_s = 0,3 MPa**, mientras que para la resistencia por punta se toma **q_p = 2,3 MPa**.

La carga límite de un micropilote a compresión vale:

$$Q_L = Q_P + Q_S$$

Donde Q_L = carga límite en cabeza (no incluye coeficientes de seguridad)
Q_P = resistencia por la punta límite
Q_S = resistencia límite por el fuste

$$Q_S = \pi \cdot D \cdot L \cdot q_s$$

Donde D = diámetro medio real (D = 1,1 $D_{nominal}$)
L = longitud de la capa
q_s = resistencia unitaria por el fuste

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Así, para un micropilote de diámetro nominal D = 250 mm empotrado una longitud L = 2,0 metros en el sustrato moderadamente meteorizado, se obtiene:

Q_S = 48 T

Y aplicando Q_P = 0,15 Q_S Q_P = 7,2 T

Con lo que resulta una carga límite $\boldsymbol{Q_L}$ = **55,2 T**

6.3 Grado de impermeabilidad en soleras y muros

Siguiendo las directrices del documento básico HS Salubridad del CTE, para determinar las características de soleras y muros en contacto con el terreno para la protección frente a la humedad, en primer lugar definimos la presencia de agua en la zona de contacto, que en este caso es baja debido a que no se ha detectado nivel freático por debajo de las cotas previstas de solera.

A esta primera característica añadimos el coeficiente de permeabilidad Ks estimado para el terreno, que para suelos limo-arcillosos se estima entre 10^{-6} y 10^{-7} cm/s. Con estos parámetros definidos podemos deducir el grado de impermeabilidad para muros y soleras, los cuales sirven para definir las soluciones constructivas a adoptar.

Muros: Grado de impermeabilidad 1
Suelos: Grado de impermeabilidad 1

Las conclusiones y recomendaciones descritas sólo tienen validez para las parcelas y estructuras estudiadas. Estas recomendaciones se basan en prospecciones puntuales, por lo que cualquier variación en las características del terreno observadas en la apertura de la excavación deberá sernos comunicada a fin de realizar recomendaciones adicionales en su caso.

Serinko

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00

Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4

Secretaria del ICOG
ICOG-eko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Irun, a 06 de Septiembre de 2018

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Arturo Revilla Vicente
Geólogo
Colegiado nº 7534

SERINKO, S. L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES - EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)

Juan A. García Prado
Ingeniero de Caminos
Colegiado nº 6.537

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de construcción según CTE (DB SE-C)

Tabla 2. Grupo de terreno según CTE (DB SE-C)

Tabla 3. Situación de sondeo y profundidad alcanzada

Tabla 4. Muestras inalteradas (MI), plastificadas (TP) y ensayos SPT efectuados

Tabla 5. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio

Tabla 6. Extracto del Anejo 1 de la norma sismorresistente NCSE-02 (valores de aceleración sísmica básica ab y del coeficiente de contribución K de municipios con ab ≥ 0,04g).

Tabla 7. Grados de meteorización de macizos rocosos, según ISRM

Tabla 8. Grado de agresividad a los hormigones, según EHE-08

Tabla 9. Resultados de ensayos de agresividad realizados

Tabla 10. Cálculo de la carga admisible en U2

Tabla 11. Asiento total al aplicar la carga admisible frente al hundimiento en U2 (empotramiento = 3 m)

Tabla 12. Asientos totales (s) bajo diferentes cargas (q_s) aplicadas a profundidades crecientes en la unidad U2

Tabla 13. Cálculo de tiempos de consolidación bajo la zapata del ascensor apoyada en U2, con un empotramiento de 3 metros (caso Tablas 10 y 11)

Tabla 14. Resistencia unitaria de cálculo en el empotramiento en roca, por fuste y punta (Grado III ISRM o menor)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano y fotografía de emplazamiento previsto del ascensor.

Figura 2. Corte geológico general interpretativo de la Cadena Vascocantábrica (Fuente EVE).

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

Figura 3. Mapa geológico de la zona de estudio (Fuente: EVE)

Figura 4. Esquema geológico regional, mostrando los principales elementos estructurales (fuente: EVE)

Figura 5. Corte geológico N-S donde se aprecian las series paleozoicas (en tonos verdes) y el Flysch Cretácico (en color crema) donde se ubica la zona de estudio.

Figura 6. Parámetros geotécnicos resistentes de la Unidad U4, obtenidos con el soft-ware ROCLAB de Rocscience.

Figura 7. Perfil geotécnico del terreno bajo el emplazamiento del ascensor proyectado.

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Unidad U1 (Relleno artificial). Planta semisótano

Foto 2. Unidad U2 (Sustrato meteorizado Gr. V). Planta semisótano

Foto 3. Zapatas de pilares y muros empotradas en la Unidad U2 de suelo meteorizado

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

APÉNDICE 1. PLANO DE SITUACIÓN DE PROSPECCIONES

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00

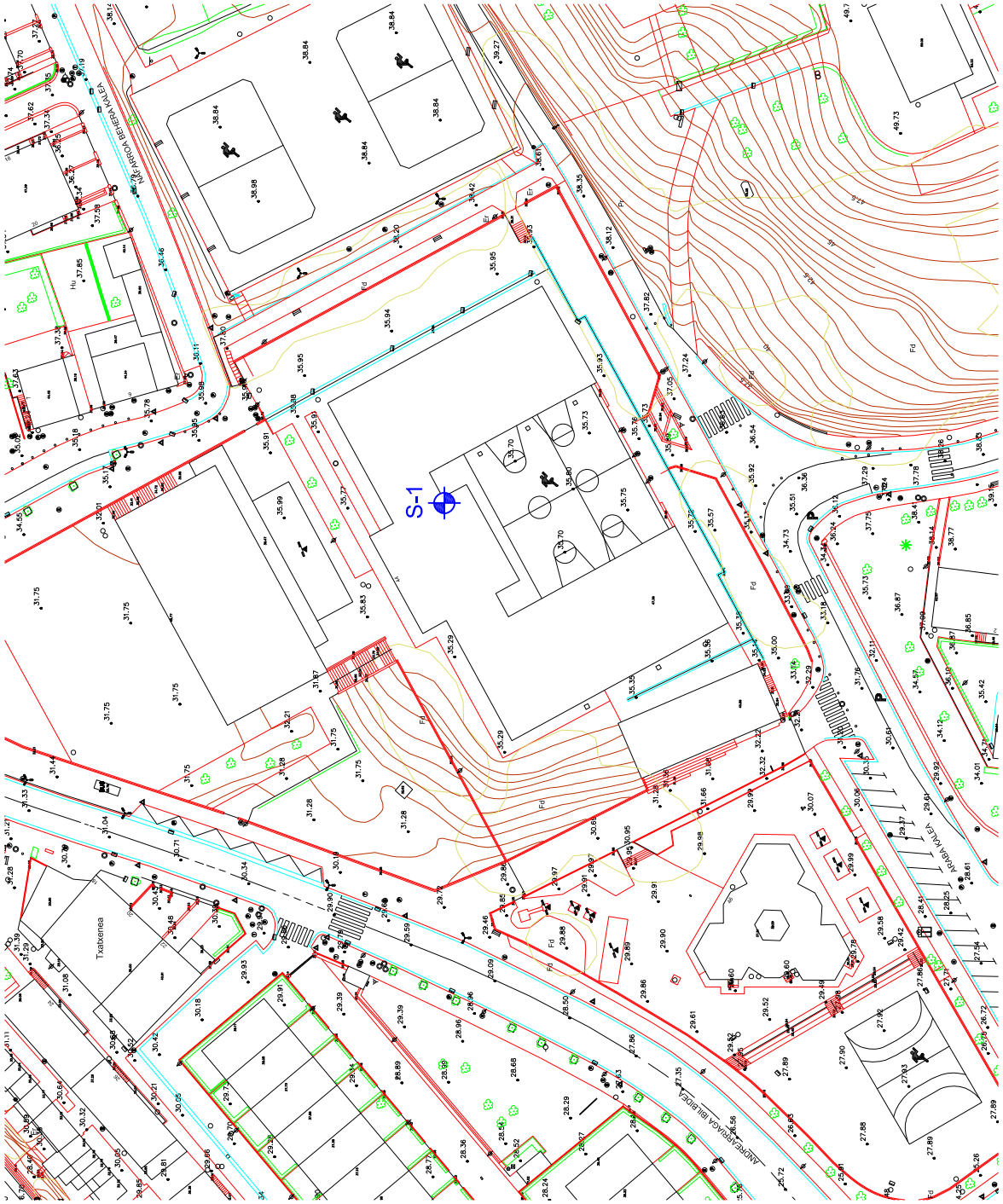
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCAQUXD4

Secretaria del ICOG
ICOGeko idazkaria

SONDEO A ROTACIÓN

S-1



Nº DE PLANO

HOJA DE

FECHA: SEPTIEMBRE 2018

TITULO DEL PLANO: PLANO DE SITUACIÓN DE PROSPECCIONES

ESCALA ORIGINAL A-4: 1:1.000 NUMÉRICA GRÁFICA

TITULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLEMENTARIO AL INFORME DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO DE LOS EDIFICIOS E INSTALACIONES. TXINGUDI-IRUNGO IKASTOLA DE IRÚN.

EMPRESA CONSULTORA:

PETICIONARIO: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00

Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4

Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

Serinko

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

APÉNDICE 2. REGISTRO DE PROSPECCIONES DE CAMPO

EUSKO JAURLARITZA — Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailа — Serioka

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LAS OBRAS DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EL CEP ELATZETA LHI DE IRÚN (GIPUZKOA).

LOCALIZACIÓN: Emplazamiento Ascensor. FECHA INICIO: 03/07/2018 FECHA FIN: 04/07/2018

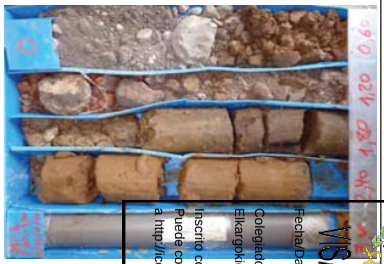
SONDISTA: José Miguel Azkue Lasa SUPERVISOR: Arturo Revilla Vicente COORDENADAS: X: 595.743,8 Y: 4.797.885,2 Z: 35,7

SONDEO S-1

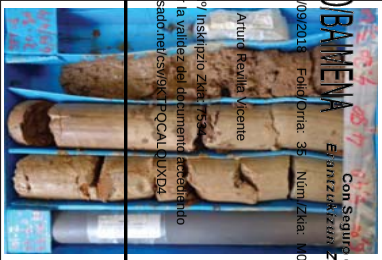
HOJA 1 DE 2

Cotas relativas	Profundidad (m)	Maniobras	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	% Testigo Recuperado	Columna estratigráfica	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	Nivel freático	MUESTRA Tipo	MUESTRA Prof.	NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N30	(%) Humedad	Densidad aparente (g/cm³)	% Pasa Tamiz 200	% Pasa Tamiz 4	LÍMITES ATTERBERG L.L	L.P.	Clasificación Casagrande	Sulfatos (mg/Kg)	CORTE DIRECTO CD ϕ' °	c' kPa	EDÓMETRO e_0	C_c	R.C.S. (KPa)	Nº de Fracturas I	II	III	IV	V	Buzamiento junta	Estructura
35,7	0		W	101	0 — 100		De 0,0 a 0,3 m: Baldosa cerámica + Z.A.																													
							De 0,3 a 1,5 m: Relleno artificial heterogéneo, mezcla de suelo vegetal, cascotes, fragmentos de hormigón, roca, etc. Bajo contenido de humedad. Compacidad floja.																													
34,2	1,5						De 1,5 a 8,7 m: Sustrato rocoso meteorizado (Gr. V).																													
	1						Arcillas de color marrón claro, masivas o con laminación difusa, conteniendo fragmentos de roca blanda (meteorizada) de Ø 1-2 cm. Contenido de humedad cercano al L.P. Consistencia blanda a media.		MI 1	2,40 3,00	9	12	9	11		25,3	1,96	70,7	91,2	40,0	18,5	CL	290			0,65	0,15									
	2																																		
	3		W	86					SPT 1	3,00 3,60	4	3	4	4	7																				
	4																																		
	5						Arcillas de media plasticidad, de tonos entre gris y marrón claro, marrón oscuro y negro, con textura laminada convoluta (replegada). Contenido de humedad cercano al L.P. Consistencia blanda a media.		MI 2	5,40 6,00	4	6	16	25		33,9	1,74	87,6	96,3	51,0	13,5	MH		28,6	4,5									
	6								SPT 1	6,00 6,60	7	3	3	4	6																				
	7																																		
	8						Disminuye el contenido de humedad por debajo del L.P.																													
	9						De 8,7 a 10,0 m: Sustrato rocoso meteorizado (Gr. IV). Altemancia de arcillas marrones y capas de roca lajosa (margas). Consistencia media a firme.		MI 3	8,40 9,00	6	10	15	15		35,7	1,75	54,8	76,5	51,0	15,0	MH						56,0								
25,7	10								SPT 3	9,00 9,60	13	10	8	19	18																				

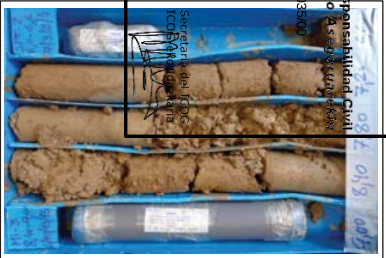
FOTOGRAFÍAS DE CAJAS DE REGISTRO



Caja nº 1 (de 0,0 a 3,0 m)



Caja nº 2 (de 3,0 a 6,0 m)



Caja nº 3 (de 6,0 a 9,0 m)



Caja nº 4 (de 9,0 a 10,2 m)

VISADO BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Fecha/Data: 12/09/2018 Foko/Orria: 35 Núm/Zkia: 0318000350
Inscrito con el Nº / Inskribzio Zkia: 1753
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://ccyd.e-visado.net/csv/gkTPOCALOUXD4
Secretaría del COGC / COGKAko Idazkaritza
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

OBSERVACIONES:

ABREVIATURAS: W: Corona de widia (carburo de tungsteno) D: Corona de diamante TR: Batería triple MA: muestra alterada MI: muestra Inalterada SPT: penetración estándar TP: Testigo parafinado MNC: muestra no conseguida N.F.: nivel freático L.P.: límite plástico Ø: tamaño de partícula Z.A.: zahorra artificial

R.C.S.: resistencia a Compresión Simple RUGOSIDAD: ER: Escalonada rugosa EL: Escalonada lisa EP: Escalonada pulida OR: Ondulada Rugosa OL: Ondulada lisa OP: Ondulada Pulida PR: Plana rugosa PL: Plana lisa PP: Plana pulida

EUSKO JAURLARITZA — Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila — Serioko

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LAS OBRAS DE INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EL CEP ELATZETA LHI DE IRÚN (GIPUZKOA).

LOCALIZACIÓN: Emplazamiento Ascensor. FECHA INICIO: 03/07/2018 FECHA FIN: 04/07/2018

SONDISTA: José Miguel Azkue Lasa SUPERVISOR: Arturo Revilla Vicente COORDENADAS: X: 595.743,8 Y: 4.797.885,2 Z: 35,7

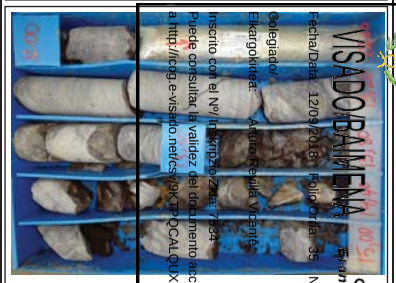
SONDEO S-1

HOJA 2 DE 2

Cotas relativas	Profundidad (m)	Maniobras	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	% Testigo Recuperado (0–100)	Columna estratigráfica	DESCRIPCIÓN DEL TESTIGO	Nivel freático	MUESTRA Tipo	MUESTRA Prof.	NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS 15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	N30	(%) Humedad	Densidad aparente (g/cm³)	% Pasa Tamiz 200	% Pasa Tamiz 4	LÍMITES ATTERBERG L.L	I.P.	Clasificación Casagrande	Materia orgánica (%)	Sulfatos (%)	CORTE DIRECTO Cohesión (kPa)	Ø	R.C.S. (MPa)	R.Q.D. (%)	Nº de Fracturas I	II	III	IV	V	Buzamiento junta	Estructura	FOTOGRAFÍAS DE CAJAS DE REGISTRO
25,7	10		D	86			De 10,0 a 15,0 m; Sustrato rocoso moderadamente meteorizado (Gr. III ISRM). Margas grises y calizas arenosas gris claro en alternancias milimétricas a centimétricas, parcialmente meteorizadas.																							30								
	11																												40								
	12								TP	12,25							2,68										33,3							S0= 48-50º	OL	
	13						Gr. III. Intercalaciones rítmicas de margas gris oscuro y calizas arenosas grises, de espesor milimétrico a centimétrico. Juntas con indicios de relleno arcilloso.		1	12,60																		100								
	14																												17								
20,7	15						**15,0 m: FIN DE SONDEO**																															
	16																																			
	17																																			
	18																																			
	19																																			
	20																																			



Caja nº 4 (de 10,2 a 12,0 m)



Caja nº 5 (de 12,0 a 15,0 m)

VISADO BAIMENA
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio Orlar: 35 Núm./Zkia: M03180003500
Colegiado/a: Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº /Izenpetuta Zkia: 7834
Puede consultar la validez del documento accediendo a: http://ccog.e-visado.net/esES/XTPQCALOUX
Con Seguro de Responsabilidad Civil / Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Secretaría del ICOG / ICOG-ko idazkaria
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

OBSERVACIONES:

ABREVIATURAS: W: Corona de widia (carburo de tungsteno) TR: Batería triple MA: muestra alterada SPT: penetración estándar PR: Ensayo presiométrico MNC: muestra no conseguida D: Corona de diamante MI: muestra Inalterada TP: Testigo parafinado N.F.: nivel freático MNC: muestra no conseguida

RUGOSIDAD: ER: Escalonada rugosa EL: Escalonada lisa EP: Escalonada pulida OR: Ondulada Rugosa OL: Ondulada lisa OP: Ondulada Pulida PR: Plana rugosa PL: Plana lisa PP: Plana pulida

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion

APÉNDICE 3. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Serinko S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQIXXP
Secretaría del ICOG
ICOG Idazkaritza

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO
Hezkuntza, hizkuntza politika, kultura saila
Donostia - San Sebastian, 1
01010 VITORIA - GASTEIZ

18035 / 1807039

OBRA:	Elatzeta ikastetxea de ventas de Irun	**FECHA DE TOMA :**	04.07.18
PETICIONARIO:	EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO	**FECHA INICIO ENSAYO :**	04.07.18
LOCALIZACION:	Sondeo S-1. MI-1	**FECHA FIN ENSAYO :**	20.07.18
	Profundidad: 2,40 a 3,00 m	**FECHA EMISION INFORME:**	23.07.18

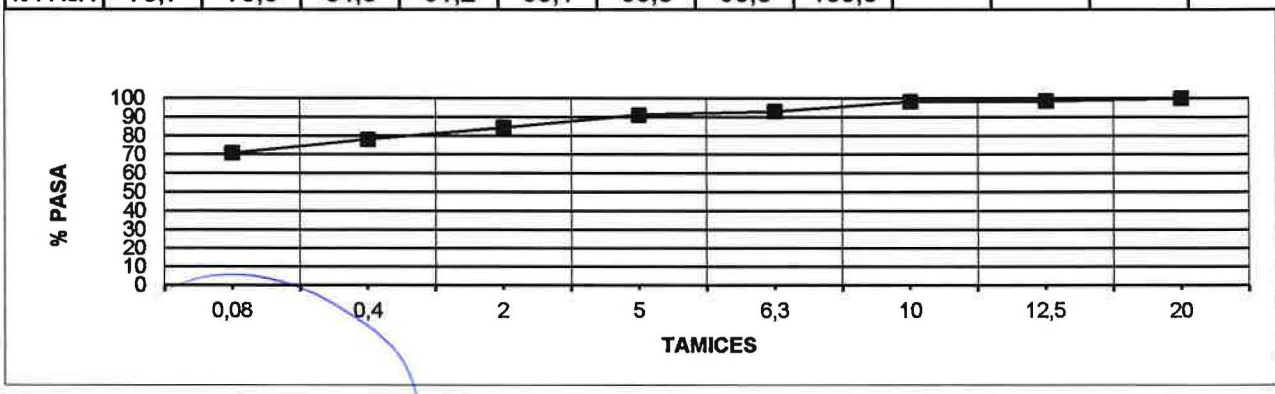
ANALISIS DE SUELOS

HUMEDAD	%	25,3
DENSIDAD HUMEDA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,957
DENSIDAD SECA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,562
ENSAYO EDOMETRICO (UNE 103-405/94)		Ver gráfica
ACIDEZ BAUMANN - GULLY (UNE EN 16.502/2014)	ml/kg	15,9
SULFATOS EHE (UNE 83.963/2008)	mg/kg	290

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93)	LIMITE LIQUIDO	40,0
	LIMITE PLASTICO	21,5
	INDICE DE PLASTICIDAD	18,5

GRANULOMETRIA (UNE 103.101-95)

TAMIZ	0,08	0,4	2	5	6,3	10	12,5	20				
% PASA	70,7	78,0	84,5	91,2	93,1	98,3	98,6	100,0				



SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

P.P.

Fdo.: Jose Antonio Iparraguirre Garcia
Técnico responsable de area

SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Maria Mar Poveda Selles
Directora de Laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

C.I.F.: B 20/498564

Serinko S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

INGENIERIA PEYCO Y SERINCO

LECTURAS DE CONSOLIDACIÓN

	0,125	0,25	0,5	1 kg/cm²	2 kg/cm²	4 kg/cm²	8 kg/cm²	4 kg/cm²	2 kg/cm²	1 kg/cm²
Tiempo (minutos)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)	Lectura (mm)
0,01	9,000	8,980	8,935	8,840	8,620	8,280	7,770	7,185	7,220	7,260
0,17	8,990	8,970	8,920	8,760	8,470	7,980	7,460	7,210	7,240	7,270
0,25	8,990	8,970	8,910	8,750	8,460	7,940	7,410	7,210	7,240	7,270
0,5	8,990	8,970	8,910	8,740	8,440	7,920	7,390	7,210	7,240	7,275
0,75	8,990	8,965	8,905	8,730	8,420	7,920	7,380	7,210	7,240	7,275
1	8,990	8,965	8,900	8,725	8,410	7,910	7,360	7,210	7,240	7,280
2	8,990	8,960	8,895	8,705	8,380	7,880	7,320	7,210	7,245	7,280
3	8,990	8,960	8,890	8,690	8,365	7,840	7,290	7,210	7,245	7,285
5	8,990	8,960	8,880	8,675	8,350	7,830	7,270	7,210	7,245	7,285
7	8,990	8,960	8,875	8,665	8,340	7,820	7,250	7,210	7,250	7,285
10	8,990	8,955	8,870	8,660	8,330	7,810	7,240	7,210	7,250	7,285
15	8,990	8,950	8,865	8,660	8,320	7,810	7,230	7,210	7,250	7,290
30	8,990	8,950	8,860	8,650	8,310	7,800	7,220	7,210	7,250	7,290
60	8,990	8,950	8,855	8,645	8,305	7,795	7,210	7,210	7,250	7,295
120	8,985	8,945	8,850	8,640	8,300	7,790	7,205	7,212	7,250	7,300
180	8,985	8,945	8,845	8,635	8,300	7,785	7,200	7,215	7,250	7,300
300	8,980	8,940	8,840	8,630	8,290	7,780	7,190	7,220	7,250	7,300

C.I.F.: B 20/498564

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

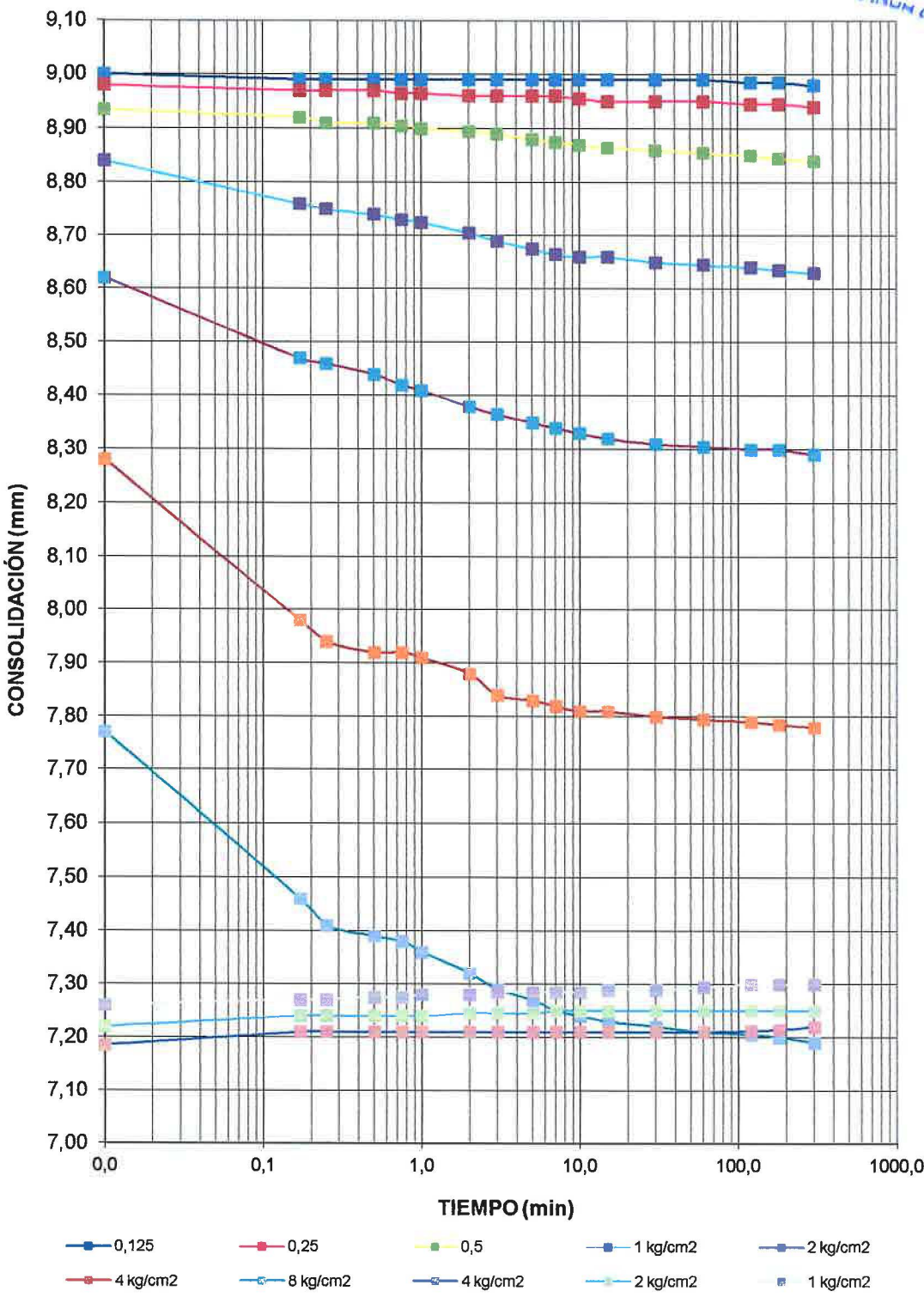
Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG Ko Idazkaria

SERINKO S.A.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN



C.I.F.: B 20/498564

Serinko S.L.

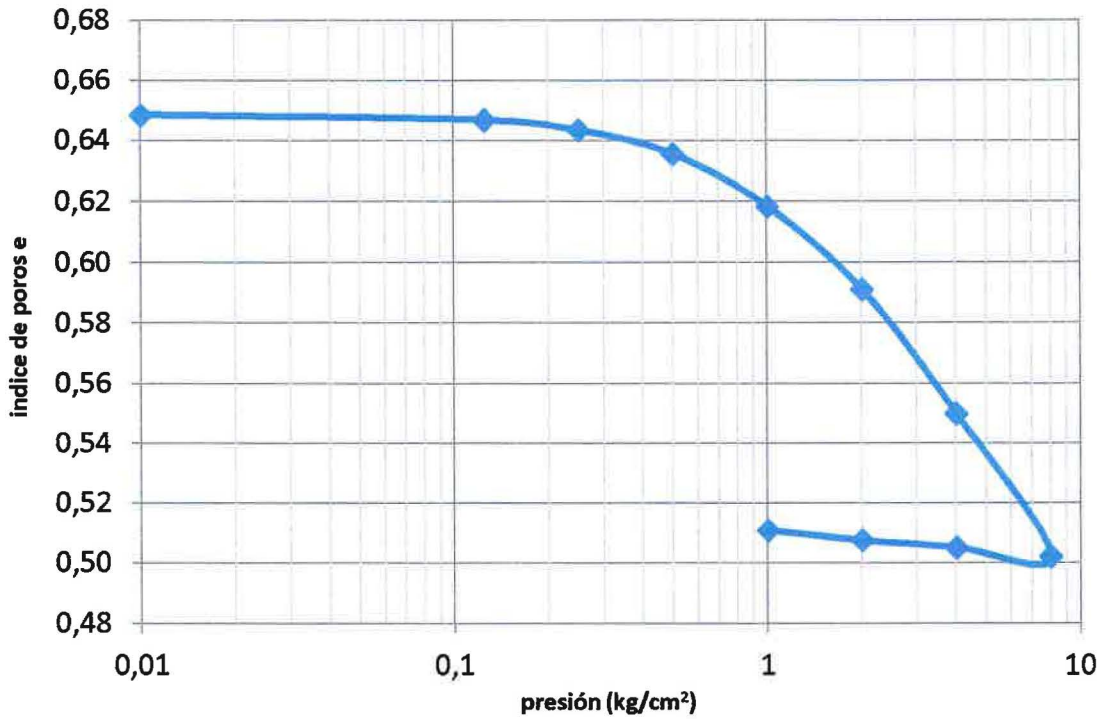
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG Arlo Idazkaria

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

Curva edométrica sondeo 1 / MI-1

Prof. de 2,4 a 3,0 m



Presión Kp/cm^2	Indice de poros
0	0,65
0,125	0,65
0,25	0,64
0,5	0,64
1	0,62
2	0,59
4	0,55
8	0,50
4	0,51
2	0,51
1	0,51

SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Peso específ.particulas:	2,49 gr/cm^3
Humedad final:	23,1 %
Indice de compresión (Cc)	0,15
Modulo edométrico (Em)	107,25 kp/cm^2
Coef. compresibilidad (mv)	9,3E-03

C.I.F.: B 20/498564

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQDXD4
Secretaria del ICOG
ICOG Idazkaria

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO
Hezkuntza, hizkuntza politika, kultura saila
Donostia - San Sebastian, 1
01010 VITORIA - GASTEIZ

18035 / 1807040
Hoja 1 de 2

OBRA:	Elatzeta ikastetxea de ventas de Irun	**FECHA DE TOMA :**	04.07.18
PETICIONARIO:	EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO	**FECHA INICIO ENSAYO :**	10.07.18
LOCALIZACION:	Sondeo S-1. MI-2	**FECHA FIN ENSAYO :**	16.07.18
	Profundidad: 5,40 a 6,00 m	**FECHA EMISION INFORME:**	18.07.18

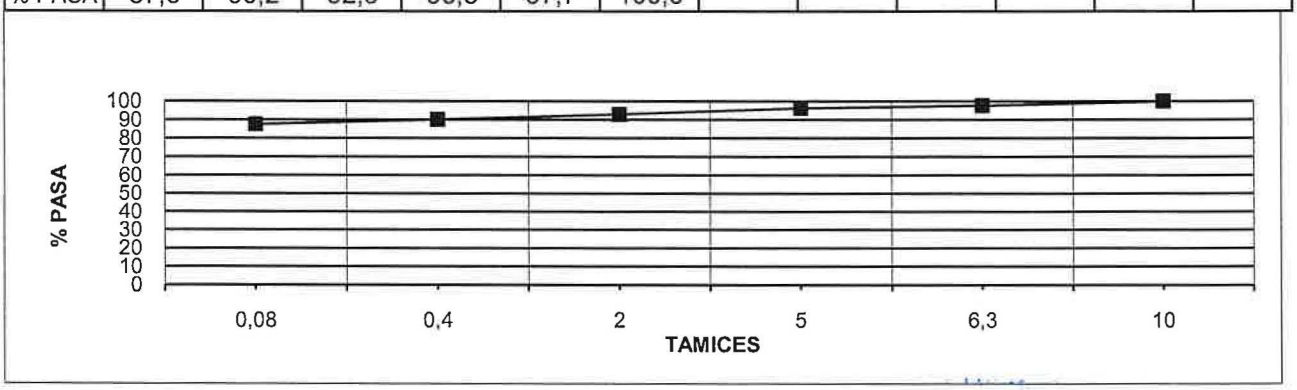
ANALISIS DE SUELOS

HUMEDAD	%	33,9
DENSIDAD HUMEDA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,744
DENSIDAD SECA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,302
CORTE DIRECTO (UNE 103-401/98)		Ver gráfica

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93)	LIMITE LIQUIDO	51,0
	LIMITE PLASTICO	37,5
	INDICE DE PLASTICIDAD	13,5

GRANULOMETRIA (UNE 103.101-95)

TAMIZ	0,08	0,4	2	5	6,3	10
% PASA	87,6	90,2	92,9	96,3	97,7	100,0



SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Jose Antonio Iparraguirre Garcia
Técnico responsable de area

SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Maria Mar Poveda Selles
Directora de Laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

Serinko S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/VETRA/jsp/index.jsp
Secretaria del ICOG
ICOG'ko Idazkaria

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

18035 / 1807040

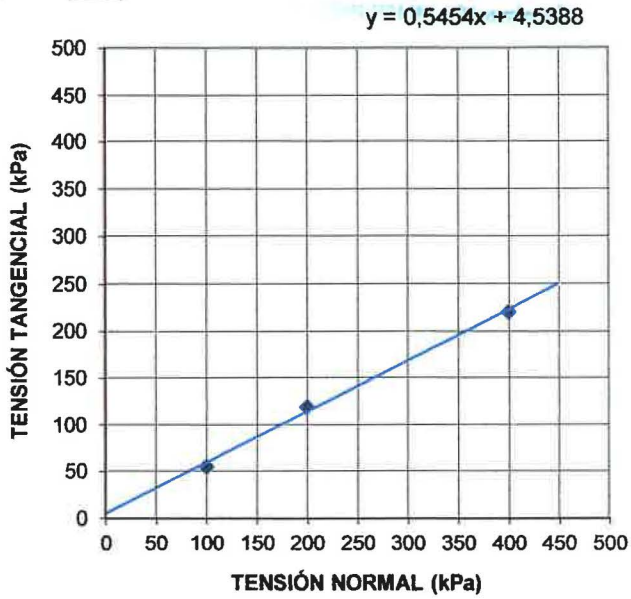
ENSAYO DE CORTE DIRECTO s/ UNE 103401:1998

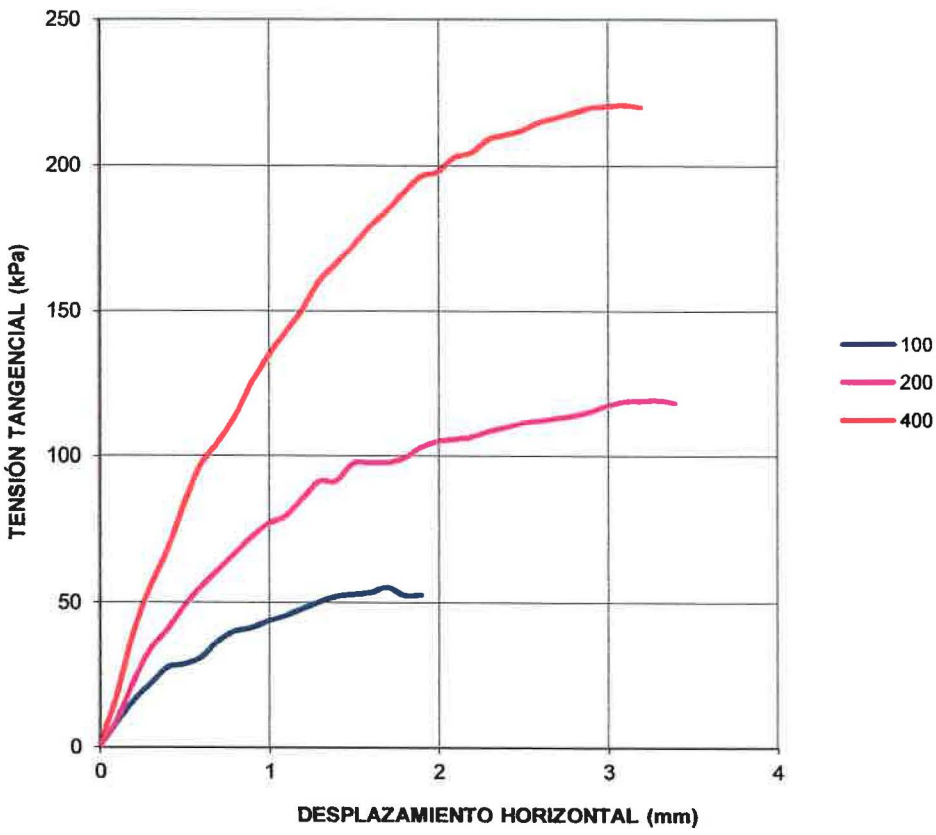
LOCALIZACIÓN Sondeo S-1, MI-2 (5,4-6,0 m)

TIPO DE ENSAYO [X] CD [ ] CU [ ] UU [ ] Residual

DATOS DE LA MUESTRA

PROBETA Nº	1	2	3
TENSIÓN NORMAL (kPa)	100	200	400
TENSION TANGENCIAL (kPa)	55,3	119,2	220,8
DENSIDAD SECA (g/cm^3)	1,01	1,00	1,05
HUMEDAD INICIAL (%)	33,9	33,9	33,9
HUMEDAD FINAL (%)	41,1	51,7	43,7
ÍNDICE HUECOS INICIAL	1,39	1,40	1,29
ÍNDICE DE HUECOS FINAL	1,20	1,17	0,98
GRADO SATURAC. INICIAL	58,9	58,2	63,3





Cohesión	
c' (kPa)	4,5
Ángulo de rozamiento	
ϕ' (º)	28,6

C.I.F.: B 20/498564

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQDXD4
Secretaria del ICOG
ICOG Idazkaritza

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO
Hezkuntza, hizkuntza politika, kultura saila
Donostia - San Sebastian, 1
01010 VITORIA - GASTEIZ

18035 / 1807041
Hoja 1 de 2

OBRA:	Elatzeta ikastetxea de ventas de Irun	**FECHA DE TOMA :**	04.07.18
PETICIONARIO:	EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO	**FECHA INICIO ENSAYO :**	09.07.18
LOCALIZACION:	Sondeo S-1. MI-3	**FECHA FIN ENSAYO :**	12.07.18
	Profundidad: 8,40 a 9,0 m	**FECHA EMISION INFORME:**	18.07.18

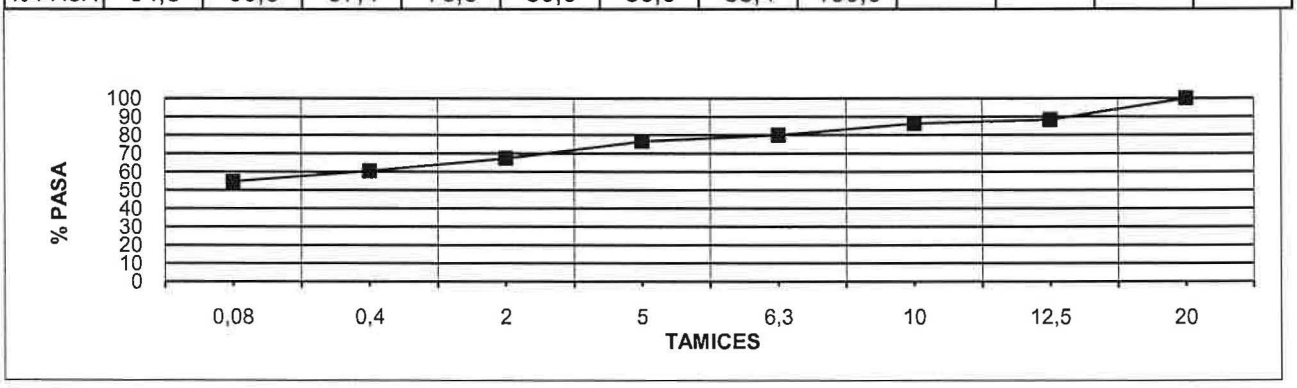
ANALISIS DE SUELOS

HUMEDAD	%	35,7
DENSIDAD HUMEDA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,753
DENSIDAD SECA (UNE 103.301/94)	g/cm3	1,292
COMPRESION SIMPLE EN SUELOS (UNE 103-400/93)		Ver gráfica

LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93)	LIMITE LIQUIDO	51,0
	LIMITE PLASTICO	36,0
	INDICE DE PLASTICIDAD	15,0

GRANULOMETRIA (UNE 103.101-95)

TAMIZ	0,08	0,4	2	5	6,3	10	12,5	20				
% PASA	54,8	60,5	67,4	76,5	80,0	86,3	88,4	100,0				



SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Jose Antonio Iparraguirre Garcia
Técnico responsable de area

SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

Fdo.: Maria Mar Poveda Selles
Directora de Laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

C.I.F.: B 20/498564

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

Serinko S.L.

C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

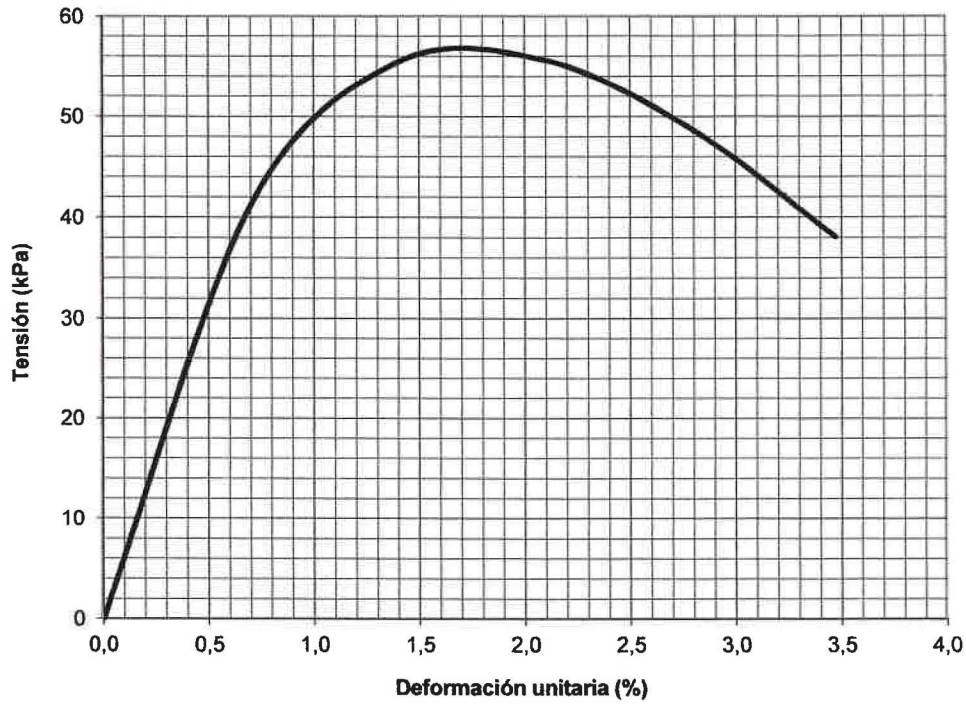
INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE — UNE 103.400/93

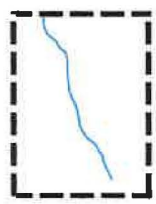
SITUACIÓN S-1 MI-3 (8,4 - 9,0 m)

DIAMETRO (cm)	7,2
ALTURA (cm)	14,4
HUMEDAD (%)	36,8
RESIST. COMPRESION SIMPLE (kPa)	**56**
DEFORMACION A ROTURA (%)	**2,1**
DENSIDAD HUMEDA (g/cm^3)	1,68
DENSIDAD SECA (g/cm^3)	1,23

CURVA TENSIÓN - DEFORMACIÓN



FORMA DE ROTURA



OBSERVACIONES: _____

_____

C.I.F.: B 20/498564

SERINKO S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/cs/9KTPQCALQUXD4
Secretaría del ICOG
ICOG Idazkaria

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO
Hezkuntza, hizkuntza politika, kultura saila
Donostia - San Sebastian, 1
01010 VITORIA - GASTEIZ

18035 / 1807042
Hoja nº 1 de 2

SERINKO S.L.
SERVICIOS DE INGENIERIA Y COMERCIALES-EUSKADI, S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (Gipuzkoa)

C.I.F.: B 20/498564

Ensayos sobre testigos de roca

Obra: Elatzeta ikastetxea de ventas de Irun
Cliente: EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO
Localización: ***Sondeo 1, TP-1 (12,25 - 12,60 m)***
Referencia: *18035 / 1807042*

Fechas:
* *Recogida:* *04.07.18*
* *Inicio de ensayo:* *10.07.18*
* *Fin de ensayo:* *12.07.18*
* *Emisión informe:* *19.07.18*

ENSAYO	NORMA	RESULTADOS
Rotura a compresión simple de roca	UNE 22950-1:1990	Ver hoja 2

Serinko S.L.
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOG-ko Idazkaria

INGENIERÍA PEYCO Y SERINCO

ROTURA A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE ROCA....UNE 22950-1:1990

Testigo nº	1
Procedencia	S-1 / TP-1
Profundidad (m)	12,25 a 12,60
Diámetro (cm)	7,1
Altura (cm)	17,7
Peso específico aparente (kg/m³)	2684,0
Carga de rotura (KN)	131,91
Resistencia a compresión (Mpa)	33,32
Croquis de rotura	

C.I.F.: B 20/498564

P.O.

José Antonio Iparraguirre
Técnico responsable area

Mª Mar Poveda Sellés
Directora de laboratorio

Estos resultados se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este acta sin autorización de Serinko, s.l.

SERINKO S.L. se encuentra inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la edificación (PVS-L-007) del Código Técnico de la Edificación CTE en las siguientes áreas de actuación: a) ensayos de geotecnia. b) ensayos de viales. c) ensayos de pruebas de servicio. d) ensayos de estructuras de hormigón estructural. f) ensayos de obra de albañilería. SERINKO S.L. dispone de un sistema de la Calidad certificado de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 9001: 2008 por Bureau Veritas Certification.

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L-007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
Fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion Universidades e Investigacion

APÉNDICE 4.REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L 007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion



SONDEO Nº 1



SONDEO Nº 1 (detalle emplazamiento)

Serinko

REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L 007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00

Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4

Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila

GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L 007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGko idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)

Serinko
REGISTRO GENERAL LECCE PVS-L 007
C/ Gabiria, 32
20305 IRUN (GIPUZKOA)
Telf.: 943 633 799
fax: 943 633 829
serinko@clientes.euskaltel.es

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
VISADO/BAIMENA
Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin
Fecha/Data: 12/09/2018 Folio/Orria: 35 Núm./Zkia: M031800035/00
Colegiado/
Elkargokidea: Arturo Revilla Vicente
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 7534
Puede consultar la validez del documento accediendo
a http://icog.e-visado.net/csv/9KTPQCALQUXD4
Secretaria del ICOG
ICOGeko Idazkaria

EUSKO JAURLARITZA
Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila
GOBIERNO VASCO
Departamento de Educacion
Universidades e Investigacion



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)



CIMENTACIÓN EXISTENTE (planta semisótano)