

BERRIKUSIA

REVISADO

MEMORIA DE ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI (BARAKALDO)

PROYECTO DE EJECUCIÓN

MARZO de 2021



SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

MEMORIA DE PROYECTO DE EJECUCIÓN

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO
2. AGENTES DEL PROYECTO
3. ALCANCE DEL DOCUMENTO
4. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 4.1 INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL
 - 4.2 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
5. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES PREVISTAS
6. CRITERIOS PARA LA REFORMA
 - 6.1 JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES
 - 6.2 JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FORMALES O DE DISEÑO
7. MARCO NORMATIVO
8. REQUISITOS BÁSICOS DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y ACCESIBILIDAD
- ANEXO I: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEXO II: CÁLCULO ESTRUCTURAL
- ANEXO III: PLAN DE USO Y MANTENIMIENTO
- ANEXO IV: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEXO V: PLANIFICACIÓN DE OBRA

- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
- PRESUPUESTO
- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
- PLANOS

1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente encargo tiene por objeto la redacción del Proyecto de eliminación de barreras arquitectónicas en el IES Mina de Barakaldo en la calle La Bondad 30 de Barakaldo. Está formado por un edificio en forma de “U” adosado a un bloque lineal al oeste, que antiguamente se compartía con la escuela Universitaria de Minas y en la actualidad, y provisionalmente, por el IES Antonio Trueba BHI. Se compone de planta semisótano, baja, primera y segunda.

2. AGENTES DEL PROYECTO

El encargo de la redacción de este proyecto corre por parte del Departamento de Educación del Gobierno Vasco.

Redacta este documento el arquitecto D. Borja Gorostiaga Requejo, colegiado 4.518 del COAVN y domicilio profesional en la calle Iparraguirre 61, 1º izda., 48010 de Bilbao.

3. ALCANCE DEL DOCUMENTO

El documento que ahora se presenta es el Proyecto de ejecución para llevar a cabo labores de eliminación de barreras arquitectónicas.

4. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1. INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

El inmueble en cuestión se encuentra situado en la calle La Bondad 30 de Barakaldo y se trata de un colegio que cuenta con planta baja y dos alturas sobre rasante y una planta semisótano. Por plantas se distribuye de la siguiente manera:

-La **planta semisótano** tiene acceso por unas escaleras desde la planta baja. Esta planta está a cota del patio de juegos y tiene un acceso directo a él. Dispone de zonas para instalaciones, almacenes, vestuarios, aula de tecnología, comedor y oficio.

Cabe aclarar que la escalinata que conecta por el interior del centro la parte alta del semisótano (zona c.contadores) con la baja (zona comedor) no son objeto de este proyecto, ya que

la conexión peatonal entre ambas partes queda resuelta por el exterior del centro.

- En **planta baja** se encuentra el acceso al edificio que se realiza desde la calle La Bondad a través de la fachada este. En el hall de entrada hay una escalera principal de tres tramos con hueco central que da servicio a las 2 plantas superiores, siendo el único núcleo de comunicación del centro. En la actualidad el centro no dispone de ascensor. En esta planta encontramos 7 aulas principales, aulas de apoyo, biblioteca, zona administrativa y la zona para la Dirección del centro.

- En la **planta 1ª**, se encuentran 5 aulas principales, aulas de apoyo, un aula multitask y el salón de actos.

-Por último, en la **planta 2ª** tenemos seis aulas principales, el aula de plástica, tres laboratorios y el aula de informática.

En cada una de las plantas, existe al menos, una batería de baños para dar servicio a los usuarios del colegio. Sin embargo, actualmente ninguna de estos baños dispone de las características adecuadas para dar servicio a personas con problemas de movilidad.

La **estructura** del edificio está formada por pórticos de hormigón armado y forjados de vigueta prefabricada de hormigón con bovedillas cerámica. No se ha podido tener acceso a documentación que acredite el tipo de cimentación pero, tras las catas realizadas para el estudio geotécnico, podríamos determinar que el edificio se sustenta sobre zapatas aisladas en el caso de los pilares y zapatas corridas en el caso de los muros. Del geotécnico también podemos extraer que hay 2 tipos de soleras: La de la planta baja, formada por un forjado sanitario con 7cm. de cámara y la del semisótano, que va directamente apoyada sobre el terreno “in situ”

Las **fachadas** exteriores sur y este se han forrado con chapa metálica de minionda mientras que la fachada norte e interiores se mantienen de ladrillo caravista como en origen. Al norte se sitúa el gimnasio y un patio de juegos.

La **cubierta** es plana y se reformó recientemente. Tiene un paso perimetral formado con enchachado de piedra y su parte central esta elevada sobre un recrecido, con un acabado de chapa metálica.

Resumiendo: el edificio consta de 3 plantas sobre rasante (PB+2) y un semisótano y no dispone de ascensor que conecte ninguna de las plantas. Además, existe un problema de falta de aseos adaptados para personas de movilidad reducida.

4.2. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La clasificación urbanística del suelo en que se asienta el edificio **es suelo destinado a equipamiento e infraestructuras; uso sistema general de equipamiento.**

La normativa urbanística aplicable en la zona es el PGOU de Barakaldo. La intervención que se pretende llevar a cabo no modifica parámetro urbanístico alguno, por lo que el proyecto de rehabilitación cumple la normativa urbanística que le es de aplicación.

5. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES PREVISTAS

Como ya se ha mencionado, la intervención va a consistir en la instalación de 2 ascensores y de la modificación y creación de baños adaptados para personas de movilidad reducida.

Los ascensores, vienen muy condicionados por las características del propio centro. Es necesaria la instalación de 2, puesto que con un único ascensor es imposible dar servicio a todas las plantas del centro sin realizar una remodelación a gran escala en la distribución interior.

Ascensor A1 (PB_ZONA 3, P1_ZONA 2, P2_ZONA 1)

El primero de ellos, se quiere instalar en el hueco de la única escalera de comunicación vertical que hay en el centro, conectando las plantas baja, 1ª y 2ª. El primer condicionante que presenta es que la escalera no se puede modificar lo más mínimo, ya que incurriríamos en una minoración de la anchura de evacuación. Por ello, la cabina no podrá reunir las dimensiones de 1,40 x 1,10 m. establecidas en el Anejo III del Decreto 68/2000 artículo 5.3.4.2. Sin embargo, al tratarse de una intervención en edificio existente, en el Anejo V de este mismo Decreto se permite reducir sus dimensiones a 1,20 x 0,90 m. Por tanto, las dimensiones para esta nueva cabina serán las de 1,20 x 1,30 m. para intentar equiparar la superficie con la de una accesible. Debido a estas limitaciones, se va a tener que modificar la recepción en planta baja puesto que invade el hueco de la escalera y la tipología del ascensor necesita de un ancho de mínimo 2,30 metros.

El segundo problema que tiene este ascensor, es el espacio de huida de la última planta. La altura que tenemos entre el suelo y el techo de la última planta es de 3,25 m. Esta altura debería de ser de 3,40 m. para poder mantener la altura de escape reglamentaria. Al tratarse de una cubierta plana, para realizar el casetón, sería necesario romper el forjado de cubierta, alterando la estructura, las pendientes y los elementos de impermeabilización existentes. Esta intervención generaría, además, un sobrecosto y una dilatación de los tiempos de ejecución que los centros educativos no pueden permitirse. Es por ello que, tras realizar la consulta con el Departamento de

Industria del Gobierno Vasco, antes de comenzar con las obras, será necesario solicitar autorización por parte de la empresa instaladora, al Departamento de Industria del Gobierno Vasco para la instalación de un ascensor con huida reducida. Será necesario solicitar esta autorización de tal forma que se conceda en los mismos plazos que la licencia de obra.

Tanto este ascensor como el que se describirá más adelante, se entienden como estructuras independientes del edificio. Se perforarán las soleras y excavará el terreno en los puntos en los que vayan a ir ubicados para crear su propia cimentación. Por criterio del Departamento de Educación, se opta por una solución de micropilotaje para poder cimentar en roca. Una vez colocados los micropilotes, se procederá a la construcción del foso, en hormigón armado y sobre los muretes de éstos, arrancará un entramado de perfiles metálicos que conformarán el castillete de ambos ascensores.

Una vez que se instale el castillete del ascensor, junto con la cabina y toda la maquinaria, para este primer ascensor se opta por un cierre perimetral mediante paneles fenólicos con fijación oculta que, a su vez, ira enganchada a un pequeño bastidor auxiliar soldado a la propia estructura del castillete.

Ascensor A2 (PSS_ZONA 2, PB_ZONA 2)

El segundo ascensor va a conectar las plantas semisótano y la baja. Se va a colocar, en la planta semisótano en un rincón del comedor y en la planta baja, se va a reestructurar una sala de descanso para la instalación del ascensor. En este caso, se puede instalar una cabina de 1,40 x 1,10 m. pero tiene otra problemática. El primer inconveniente es que se va a instalar junto al muro de contención del semisótano. Esto implica que, a la hora de instalar el foso, nos vamos a encontrar con la zapata del muro. Por ello, nos separaremos del muro 50 cm y realizaremos un foso convencional de 1,10 m de profundidad.

El otro problema que tiene este ascensor es que, sobre la planta de desembarco superior, la planta baja, está la planta 1º que alberga el salón de actos. Esta parte no se puede modificar por lo que volvemos a tener el mismo problema que con el primer ascensor, necesitamos un ascensor con huida reducida. La altura de suelo a techo en esta planta es de 3,25 m. Al igual que con el ascensor anterior, antes de comenzar con las obras, será necesario solicitar autorización por parte de la empresa instaladora, al Departamento de Industria del Gobierno Vasco para la instalación de un ascensor con huida reducida. Será necesario solicitar esta autorización de tal forma que se conceda en los mismos plazos que la licencia de obra.

Para esta intervención, se va a modificar una pequeña parte del forjado de planta baja, que se va a romper para permitir el paso del ascensor desde el semisótano. Habrá que realizar un zuncho metálico, independiente de la estructura del ascensor, para que ambos elementos trabajen de forma independiente. Para la construcción de la estructura del propio ascensor se optará

por la misma solución del primer caso descrito anteriormente.

A diferencia del primer ascensor, una vez construida su estructura e instalada la cabina y maquinaria, tendrá un cierre de chapa de 1,5 mm. soldada al castillete en todo su perímetro para evitar la caída al interior del hueco.

Aseo PB (PB_ZONA 1)

Se va a eliminar la batería de baños de profesores para meter 2 baños adaptados. Para poder cumplir con la normativa de accesibilidad, se eliminará un almacén ubicado en la entrada de los aseos para reconstruirlo de un menor tamaño.

Para ello, se va a demoler la tabiquería existente de los aseos y parte del tabique de cierre del almacén. Posteriormente se procederá al picado del suelo y su capa de agarre correspondiente a los nuevos aseos para poder meter las nuevas instalaciones. También se desmontarán los techos de estas nuevas superficies. Con todo demolido, se procederá a delimitar los aseos. Para ello se colocará una tabiquería autoportante de doble placa de yeso laminado a ambos lados. Con el fin de garantizar una buena trabazón con el tabique original del almacén, éste se restituirá con un cierre de ladrillo raseado y pintado por ambas caras. Después se meterán las conducciones de las nuevas instalaciones (agua fría, desagües, calefacción y electricidad), se darán pendientes para poder instalar un desagüe en los aseos y se aplicará una mano de pintura bituminosa impermeabilizante antes de colocar la baldosa de gres del suelo. Para terminar, se enchaparán las caras de los aseos de todos los paramentos verticales, se pintarán los techos y el resto de paramentos verticales y se colocarán todos los aparatos, carpinterías interiores y mecanismos (aparatos sanitarios, interruptores, luminarias, etc.)

AseoP1 (P1_ZONA 1)

En este caso, se van a sustituir 3 baterías de pequeños aseos individuales por 2 aseos para personas de movilidad reducida y el almacén, por otro más pequeño. La solución va a ser la misma que en el aseo PB salvo por 2 detalles: Por un lado, se va a sustituir la carpintería exterior para poder adaptar el cierre exterior a la nueva distribución interior y por otro, el almacén se va a demoler completamente y se reconstruirá con tabique autoportante de doble placa pintado por ambas caras

Aseo nuevo P2 (P2_ZONA 1)

Aquí se va a transformar un trastero en un aseo. La solución será la misma que en los baños anteriores pero, al no ser originalmente un baño, hay que llevar hasta allí tanto una acometida de agua fría como un desagüe. Para ello, traeremos ambas instalaciones del baño de P1 ubicado junto a la caja de escalera. Habrá que analizar en obra cual es la mejor solución para entroncar con la instalación existente, pero se prevé que las conducciones discurran por un falso pilar y

una falsa viga que se construirán entre la zanca de la escalera y la fachada. La puerta del aseo se plantea corredera para que el barrido no invada el descansillo del ascensor.

Aseo semisótano (PSS_ZONA 1)

Por último, en el semisótano se van a reestructurar los baños de hombres para poder sacar un baño adaptado para personas de movilidad reducida y un aseo masculino. La solución será la misma que en los aseos anteriores.

Las superficies de las estancias de las diferentes plantas antes de la intervención son las siguientes:

PSS_ ESTADO ACTUAL			
Oficio	19,00 m2	C.Compresores	22,72 m2
Comedor	166,82 m2	Paso	67,22 m2
Vestuario cocina	10,73 m2	C.Contadores	10,32 m2
Vestuario limpieza	11,34 m2	Almacén	10,32 m2
Aula tecnológica	96,62 m2	C.Calderas	57,52 m2
Aseo M.	11,72 m2	Porche	101,87 m2
Aseo F.	9,51 m2		

PB_ ESTADO ACTUAL			
D.Director	17,17 m2	Paso	300,33 m2
Almacén	10,67 m2	1ºA_Aula	60,47 m2
Aseo	4,91 m2	1ºB_Aula	47,76 m2
Aseo	3,49 m2	1ºC_Aula	60,47 m2
D.Vicedirector	15,77 m2	1ºD_Aula	47,75 m2
D. Jefe de estudios	15,77 m2	1ºE_Aula	50,98 m2
Sala reuniones	42,28 m2	2ºA_Aula	47,75 m2
D.Jefe de estudios	15,77 m2	2ºB_Aula	48,06 m2
D.Secretario	15,74 m2	Escalera	8,98 m2
Archivo	27,79 m2	Sala guardias	39,36 m2

Sala de reuniones	11,33 m2	2ºC_Aula	51,28 m2
Secretaría	47,34 m2	Aula PT	24,15 m2
Conserjería	12,50 m2	2ºD_Aula	51,28 m2
Sala de Profesores	47,86 m2	Sala Descanso	11,90
Aseo F.	5,69 m2	Aseo F.	7,48 m2
C.Limpieza	2,89 m2	Biblioteca	41,40 m2
Aseo M.	13,71 m2	Desdoble	56,51 m2

P1_ESTADO ACTUAL			
Seminario	23,23 m2	Aseo M.	22,69 m2
Seminario	23,23 m2	3ºA_Aula	56,16m2
C.Limpieza	5,19 m2	3ºB_Aula	55,71 m2
Aseo	9,09 m2	Paso	244,69 m2
Seminario	16,45 m2	Sala Videoconferencias	71,96 m2
Sala profesores	47,08 m2	3ºC_Aula	47,75 m2
Seminario	27,91 m2	3ºAT_Aula	21,22 m2
Servidor	16,57 m2	3ºD_Aula	21,22 m2
Sala reuniones	23,47 m2	Desdoble	72,27 m2
Aula multitask	70,27 m2	Seminario	41,42 m2
Sala de visitas	11,77 m2	APA	13,73 m2
Escalera	17,27 m2	Salón de actos	210,30 m2
Orientador	21,24 m2		

P2_ESTADO ACTUAL			
Almacén	12,85 m2	Paso	160,56 m2
Laboratorio Química	87,50 m2	Laboratorio de ciencias	57,86 m2
Laboratorio Física	76,85 m2	1º Batx._Aula	46,47 m2
Desdoble	70,53 m2	Aula plástica	64,83 m2

Almacén	15,19 m2	4ºA_Aula	39,14 m2
2º Batx._Aula	45,17 m2	4ºB_Aula	46,47 m2
Escalera	17,27 m2	4ºC_Aula	46,47 m2
Aseo F.	6,42 m2	Aula informática	90,19 m2
Aseo M.	13,09 m2		

Las superficies de las estancias de las diferentes plantas después de la intervención son las siguientes:

PSS_ ESTADO REFORMADO			
Oficio	19,00 m2	Aseo F.	9,51 m2
Comedor	148,64 m2	C.Compresores	22,72 m2
Vestuario cocina	10,73 m2	Paso	67,22 m2
Vestuario limpieza	11,34 m2	C.Contadores	10,32 m2
Aula tecnológica	96,62 m2	Almacén	10,32 m2
Aseo M.	5,37 m2	C.Calderas	57,52 m2
Aseo Adaptado	4,22 m2	Porche	101,87 m2

PB_ ESTADO REFORMADO			
D.Director	17,17 m2	Paso	304,11 m2
Almacén	5,69 m2	1ºA_Aula	60,47 m2
Aseo Adaptado	5,89m2	1ºB_Aula	47,76 m2
Aseo Adaptado	5,85 m2	1ºC_Aula	60,47 m2
D.Vicedirector	15,77 m2	1ºD_Aula	47,75 m2
D. Jefe de estudios	15,77 m2	1ºE_Aula	50,98 m2
Sala reuniones	42,28 m2	2ºA_Aula	47,75 m2
D.Jefe de estudios	15,77 m2	2ºB_Aula	48,06 m2
D.Secretario	15,74 m2	Escalera	8,98 m2

Archivo	27,79 m2	Sala guardias	39,36 m2
Sala de reuniones	11,33 m2	2ºC_Aula	51,28 m2
Secretaría	47,34 m2	Aula PT	24,15 m2
Conserjería	10,17 m2	2ºD_Aula	51,28 m2
Sala de Profesores	47,86 m2	C.limpieza	4,55 m2
Aseo F.	5,69 m2	Aseo F.	7,48 m2
C.Limpieza	2,89 m2	Biblioteca	41,40 m2
Aseo M.	13,71 m2	Desdoble	56,51 m2

P1_ESTADO REFORMADO			
Seminario	23,23 m2	Orientador	21,24 m2
Seminario	23,23 m2	Aseo M.	22,69 m2
C.Limpieza	2,85 m2	3ºA_Aula	56,16m2
Aseo Adaptado	5,10 m2	3ºB_Aula	55,71 m2
Aseo Adaptado	5,06 m2	Paso	245,70 m2
Seminario	16,45 m2	Sala Videoconferencias	71,96 m2
Sala profesores	47,08 m2	3ºC_Aula	47,75 m2
Seminario	27,91 m2	3ºAT_Aula	21,22 m2
Servidor	16,57 m2	3ºD_Aula	21,22 m2
Sala reuniones	23,47 m2	Desdoble	72,27 m2
Aula multitask	70,27 m2	Seminario	41,42 m2
Sala de visitas	11,77 m2	APA	13,73 m2
Escalera	17,27 m2	Salón de actos	210,30 m2

P2_ESTADO REFORMADO			
Almacén	12,85 m2	Paso	169,24 m2
Laboratorio Química	87,50 m2	Laboratorio de ciencias	57,86 m2
Laboratorio Física	76,85 m2	1º Batx._Aula	46,47 m2

Desdoble	70,53 m2	Aula plástica	64,83 m2
Aseo Adaptado	6,51 m2	4ºA_Aula	39,14 m2
2º Batx._Aula	45,17 m2	4ºB_Aula	46,47 m2
Escalera	17,27 m2	4ºC_Aula	46,47 m2
Aseo F.	6,42 m2	Aula informática	90,19 m2

6. CRITERIOS PARA LA REFORMA

6.1. JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES

ASPECTOS FUNCIONALES, FORMALES Y TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CON DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

La obra que va a realizarse consiste en la eliminación de barreras arquitectónicas y la adaptación de los baños en las diferentes plantas para personas de movilidad reducida.

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La composición del terreno que sustenta al edificio, según informe geotécnico es el siguiente:

- Forjado de hormigón de planta baja. Espesor 0,20 m.
- Solera de semisótano. Espesor 0,20 m.
- Rellenos arcillosos. Espesor 0,25-1 m.
- Arcillas (roca grado V-VI). Espesor 3-4,25 m. $q_{adm}=0,75-1,50 \text{ kg/cm}^2$
- Roca grado II. Espesor varios centenares de metros. $q_{adm}=5 \text{ kg/cm}^2$

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACIÓN

La cimentación de los ascensores está formada por 5 micropilotes fabricados in situ de diámetro 18 cm, hincados en roca sana, con un encepado en coronación que, a su vez, forma la losa del foso del ascensor. Las dimensiones de ambas losas serán de 2,60 x1,70 m. para el ascensor A1 y de 2,20 x 2,20 m. para el ascensor A2, con un canto de 40 cm. Para preparar la base de las losas, se echará una capa de hormigón de limpieza HM-20, encachado de grava y una lámina de polietileno.

CONTENCIONES

Sobre la losa arrancan los muretes laterales del foso, de hormigón armado Ha-25/B/20/IIa. y acero B500 S. Los muretes sirven de sustentación al resto del entramado estructural del castillete de ambos ascensores. Con el foso formado, se colocará una lámina impermeabilizante por el interior Politaber Combi 48 de la casa Chova o similar, de espesor 2 mm con un coeficiente de difusión frente al radón menor a 10^{-11} m²/s.

ESTRUCTURA

Se va a realizar una pequeña abertura del forjado de PB de 2,20 x 2,20 m. para el paso del ascensor que viene del semisótano. Para ello, se preparará un brochal con perfilería metálica IPE 120 soldada a viga metálica y anclada a muro de hormigón mediante placa de anclaje y taco químico.

Para el castillete de los ascensores se montará un entramado metálico, formado por tubulares metálicos, apoyado mediante placas metálicas a las 4 esquinas del foso de hormigón. Se atará el castillete en cada piso a las vigas de hormigón perimetrales mediante chapas.

BASES DE CÁLCULO

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE)

3. SISTEMA ENVOLVENTE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE para las reformas de pequeña importancia, de tal forma que LOS ELEMENTOS INTERVENIDOS DE LA ENVOLVENTE cumplen unos requisitos mínimos que limitan la demanda energética imputable a dichos elementos, limitan el riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de dichos elementos.

Por todo ello, el único elemento que se va a alterar de la envolvente, la ventana del baño de P1, de PVC, con 2 hojas practicables con eje vertical, cumplirá con dichas especificaciones.

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Tabique T1: Tabique separador entre cuarto seco-cuarto seco formado por 4 placas de placa de yeso de 15 mm. y una estructura de acero galvanizado de 70 mm., de dimensión total 130 mm., fijado al suelo y al techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm.

Tabique T2: Tabique separador entre cuarto seco-cuarto húmedo formado por 2 placas de placa de yeso de 15 mm. a una cara y por 2 placas de yeso resistente al agua de 15 mm. atornilladas a estructura de acero galvanizado de 70 mm., de dimensión total 130 mm., fijado al suelo y al techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm.

Tabique T3: Tabique separador entre cuarto húmedo-cuarto húmedo formado por 4 placas de placa de yeso antihumedad de 15 mm. y una estructura de acero galvanizado de 70 mm., de dimensión total 130 mm., fijado al suelo y al techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm.

Tabique T4 y T5: Tabique separador de cuarto húmedo-cuarto húmedo, formado por ½ de ladrillo de dimensiones 25x11x8 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32, 5R.

CARPINTERÍA INTERIOR

Puerta P1: Puerta de madera lisa, de una hoja, de 203x92,5x3,5 cm, compuesta por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino.

Puerta P2: Puerta de madera lisa, de una hoja, de 203x100,5x3,5 cm, compuesta por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino.

Puerta P3: Puerta corredera de madera, de una hoja, lisa de 203x100x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino, incluso bastidor para armazón metálico en tabique, herrajes de colgar y desplazamiento Klein, rodapié anti impacto metálico de 30 cm de alto.

Puerta P4: Puerta de paso acristalada de acceso al comedor, de 2 hojas de dimensiones 202x160x3,5 cm., con una de las puertas de paso de mínimo 90 cm. compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino.

Puerta P5: Puerta de madera lisa, de una hoja, de 203x72,5x3,5 cm, compuesta por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de

placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino.

5. SISTEMA DE ACABADOS

SOLADOS

En los cuartos húmedos se colocará baldosa de gres de 33 x 33 cm., con grado de resbaladidad 2, sobre un recredido de mortero de cemento de 4 cm. y se aplicará una membrana impermeabilizante formada por una dispersión de acrilato tipo Ardex 8+9 o similar, aplicado sobre la compresora, con un espesor medio de 0,5 cm.

En las partes que no coinciden con cuartos húmedos se colocará baldosa de gres de 33 x 33 cm., con grado de resbaladidad 2, sobre un recredido de mortero de cemento de 4 cm.

En la zona de desembarco de los ascensores se colocará una franja señalizadora de textura y color contrastado de vinilo, según Decreto 68/2000.

PARAMENTOS INTERIORES

Los paramentos verticales de los cuartos húmedos irán, de suelo a techo, alicatados con azulejo de 20x30 cm., cogido con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento blanco. En la zona de los rodapiés, se colocará una media caña sustituyendo a esta pieza.

Los paramentos verticales de los cuartos secos formados por tabique de ladrillo, irán llevarán un enfoscado de mortero de cemento y un guarnecido de yeso para aplicar después dos manos de pintura plástica lisa mate. A los tabiques de placa de yeso se les aplicará directamente la pintura descrita anteriormente.

TECHOS

Los falsos techos a instalar de los cuartos húmedos serán de placa de yeso hidrófugo de 13 mm., colocado sobre estructura oculta de acero galvanizado. Posteriormente, se pintarán con pintura plástica.

En parte del comedor, se instalará un techo acústico absorbente, formado con placas similares al existente, de espesor 12,5 mm. atornilladas sobre la estructura metálica auxiliar.

OTROS

Revestimiento paneles fenólicos ascensor A1: El cierre del ascensor A1 se realizará en tablero fenólico de 10 mm de espesor, en forrado de estructura de ascensor A1, con fijaciones ocultas, incluso perfil guía de fijación.

Revestimiento chapa ascensor A2: EL cierres del ascensor A2 se compone de chapa metálica galvanizada de 1,5 mm., soldada a la estructura del castillete del ascensor.

6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES

SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

El saneamiento de la los aseos se realizará con tuberías de PVC serie C, de diámetros variables en función de los aparatos y las bajantes (ver planos de fontanería).

SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN

No se va a instalar ningún sistema de ventilación en la nueva intervención.

SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

El abastecimiento de agua a los distintos aparatos de los cuartos húmedos se realizará desde la acometida de agua más cercana, mediante tuberías de cobre de diámetros variable en función del tipo de aparato (ver planos de fontanería).

SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS

Se va a modificar la instalación de calefacción en base a la nueva disposición de los nuevos aseos. Por tanto, habrá que levantar los radiadores antiguos, modificar la instalación con tubería de acero y colocar los nuevos radiadores de panel de chapa de acero en su nueva ubicación.

SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD

El sistema de eléctrico se va a modificar en función de la nueva distribución planteada en este proyecto (ver planos de electricidad). Todos los componentes eléctricos cumplirán con las exigencias del REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

SUBSISTEMA DE ALUMBRADO

El sistema de iluminación se va a adecuar a exigencias de los nuevos recintos, para garantizar la correcta iluminación de los espacios, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado habitual. Para ello, se instalarán luminarias circulares del tipo Downlight, de 250 mm de diámetro y luminarias de emergencia con hasta 1 hora de autonomía en caso de fallo del sistema principal.

SUBSISTEMA DE ASCENSORES

Los ascensores a instalar son de similares características. Son ascensores eléctricos tipo Gearless, sin cuarto de máquinas, con capacidad para 8 personas (630 kg.) con una velocidad de 1 m/seg. regulada por variación de frecuencia en bucle cerrado, tracción sin reductor "gearless" por elementos planos de poliuretano reforzados interiormente de acero. Debido a las condiciones del centro, ambos ascensores dispondrán de un espacio de huida reducido. También irán dotados de llave para el uso privativo de aquellas personas con autorización explícita del centro.

Ascensor A1: -Dimensiones cabina 1,30 x 1,20 m.

-Número de paradas: 3

-Puertas: x2 puertas de 2 hojas de 0,50 m.

- Ancho de paso: 0,90 m.

Ascensor A2: -Dimensiones cabina 1,10 x 1,40 m.

-Número de paradas: 2

-Puertas: x1 puerta de 3 hojas telescópicas de 0,40 m.

- Ancho de paso: 0,90 m.

6.2. JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FORMALES O DE DISEÑO

JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS, REQUISITOS BÁSICOS, PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1. SEGURIDAD

1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos y DB-SE-A de Acero, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que LA PARTE INTERVENIDA tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos

estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

Los cálculos correspondientes a estas estructuras, se justificarán en el “Anexo II: Cálculo estructural” de esta memoria.

1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El presente proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SI para no empeorar y/o reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza más adelante en este documento.

En base a los criterios de aplicación del DB-SI, no se colocará ningún tipo de material que por su resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

2. HABITABILIDAD

El proyecto de eliminación de barreras arquitectónicas tiene por objeto, entre otros, la consecución de las mejores condiciones para ejercer el uso del centro.

2.1. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Los elementos intervenidos de la envolvente se han diseñado para que se alcancen condiciones aceptables de estanqueidad, reduciendo a límites aceptables el riesgo de que se produzcan filtraciones o condensaciones por dichos elementos, que les dañen a ellos o a otros del edificio, o, en su caso, permitan su evacuación sin producción de daños.

La parte intervenida de la instalación de fontanería y saneamiento garantizará medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones.

nes atmosféricas.

2.2. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No se considera ninguna prestación en este sentido, al no ser de aplicación lo establecido en DB-HR.

2.3. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE para las reformas de pequeña importancia, de tal forma que los elementos intervenidos de la envolvente cumplen unos requisitos mínimos que limitan la demanda energética imputable a dichos elementos, limitan el riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de dichos elementos.

LA PARTE INTERVENIDA dispone de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, así como de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

3. FUNCIONALIDAD

3.1. UTILIZACIÓN

En el presente proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

3.2. ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, en la Ley 20/97 de promoción de la accesibilidad y el D.68/2000 de Normas Técnicas sobre condiciones de Accesibilidad en el País Vasco, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación en todos los espacios de uso docente del centro que entren dentro de esta intervención.

3.3. LIMITACIONES DE USO

No se va a modificar el uso actual del edificio. El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalacio-

nes, etc.

Las dependencias solamente podrán usarse según lo grafiado en los planos de usos y superficies. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en proyecto.

7. MARCO NORMATIVO

Normativa Básica y Sectorial de aplicación

- Reglamentación sobre seguridad y salud en lugares de trabajo

CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- Código Técnico de la Edificación CTE
- DECRETO 68/2000, de 11 de abril condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10/11/1995
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997
- *REAL DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*
- Normas Tecnológicas de la Edificación N.T.E. – ISS / 1973. Instalaciones de Salubridad: Saneamiento

8. REQUISITOS BÁSICOS DE CUMPLIMIENTO DEL CTE Y ACCESIBILIDAD

Según establece el CTE en su Parte I, artículo 2, “Ámbito de aplicación” en sus puntos 3 y 4 referentes a obras de reforma y acondicionamiento;

3. Igualmente, el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.

4. A estos efectos, se entenderá por obras de rehabilitación aquéllas que tengan por objeto actuaciones tendentes a lograr alguno de los siguientes resultados:

a) la adecuación estructural, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia me-

cánica;

- b) la adecuación funcional, entendiendo como tal la realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos a los que se refiere este CTE; o*
- c) la remodelación de un edificio con viviendas que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.*

La situación que nos ocupa es la siguiente: Se va a intervenir en un edificio existente y por tanto, el proyecto se ceñirá a las directrices marcadas por los Documentos Básicos de esta normativa, en los documentos básicos que atañen a la reforma en la medida de lo posible, tal como se señala a continuación.

DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Introducción.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.”

Dentro de los criterios básicos de aplicación, se establece que en las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB, y que, en todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.

Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.

Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.

Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.

Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.

Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

SI 1 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 1 - Propagación interior

Con la intervención planteada, no se van a alterar los sectores de incendio del edificio.

No se van a construir locales o zonas de riesgo especial.

SI 2 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 2 - Propagación exterior

No se va a intervenir en los elementos de propagación exterior.

SI 3 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 3 – Evacuación de ocupantes.

No es de aplicación dado que no se alteran las condiciones originales para la evacuación de ocupantes.

SI 4 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI-4 Instalaciones de protección contra incendios.

No es de aplicación dado que no se alteran las condiciones originales para instalación de nuevas instalaciones contra incendios.

SI 5 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI-5 Intervención de bomberos.

No se modifican las condiciones del edificio en cuanto a posibilidades de aproximación y entorno, pero se facilitará en la medida de lo posible la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

SI 6 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDADSección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS**

Zonas interiores secas con pendientes inferiores al 6%→ Clase 1

Zonas interiores húmedas con pendientes inferiores al 6% → Clase 2

1.2. DISCONTINUIDADES DE PAVIMENTO

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

1.3. DESNIVELES

La altura de la barrera de protección para desniveles será de 0,90 m. para desniveles de menos de 6 metros y de 1,10 m. para el resto. La barrera deberá de soportar una carga distribuida en toda su longitud de al menos 0,80 kN/m.

No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

1.4. ESCALERAS Y RAMPAS

No se va a intervenir en escaleras y rampas.

1.5. LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No se va a instalar ningún tipo de acristalamiento exterior.

Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

El barrido de las puertas que den a pasillos menores a 2,50 metros de ancho, no invadirá la zona de tránsito en los mismos.

Para las puertas acristaladas, la superficie acristalada tendrá una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. La iluminación de estos recintos será controlada desde el interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego.

Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminación mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá de iluminación de emergencia en los nuevos aseos que se van a instalar. En el resto de elementos, se entiende que no se modifican los elementos originales de evacuación, por lo que no es necesaria la instalación de iluminación de emergencia.

Se ubicarán a 2 metros por encima del suelo, sobre las puertas de los nuevos baños.

Las características de la instalación serán las siguientes:

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del

índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación

Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación

Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación

Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

No es de aplicación.

Sección SUA 9 Seguridad de utilización y accesibilidad

La accesibilidad de la parcela con el edificio queda resuelta por el exterior y no es objeto de este proyecto.

Para garantizar la accesibilidad entre las diferentes plantas del edificio, se van a instalar 2 ascensores, uno que comunica la PSS con la PB y el otro la PB con la P1 y P2. Si bien el primero tiene las medidas requeridas en este documento para un ascensor accesible de 1,10 x 1,40 m., el segundo, debido a la morfología y geometría del lugar en el que se pretende implantar se ciñe a los requerimientos mínimos recogidos en el Anejo B, tabla B1 del documento de apoyo DB SUA/2. En ella, se permite para este tipo de ascensores una cabida de 0,90 x 1,20 m. Para intentar equiparar la superficie a la de uno accesible, las dimensiones serán de 1,30 x 1,20 m²

Los aseos accesibles cumplirán las siguientes características:

- Está comunicado con un itinerario accesible
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

El aseo adaptado de PSS, al obtenerse de la segregación de un aseo más grande, tiene una limitación de espacio que no permite cumplir con la transferencia lateral a ambos lados del inodoro ni con el correcto radio de giro de 1,50 m sin invadir ningún aparato. La primera se da por resuelta con la creación de los nuevos aseos adaptados en las demás plantas que sí cumplen con este requerimiento. Y la segunda problemática se justifica con el documento de apoyo DB SUA/2, que permite reducir el radio de giro hasta 1,20 m. o, en su defecto, de 1,50 invadiendo 20 cm bajo la zona del lavabo sin pedestal.

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento

accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para la justificación de la estructura de los ascensores, se adjuntan todos los cálculos y demás justificaciones en el “Anexo II: Cálculo estructural” de este proyecto.

DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA***HE 0: Limitación del consumo energético***

No es de aplicación dado que la reforma no supone un incremento de la demanda energética, ni se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica.

HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

No es de aplicación

HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

No es de aplicación dado que no se ven afectadas por la intervención

HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Según el artículo 3 a) de este apartado, al tratarse de una intervención en un edificio existente y no renovarse más de un 25% de la superficie iluminada, no es de aplicación.

HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación.

HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

No es de aplicación.

DB-HS: SALUBRIDAD***HS1: Protección frente a la humedad***

Según el informe geotécnico, el nivel freático está por debajo de la cota de los muros y suelos del edificio, por lo que consideramos una presencia de agua baja (coeficiente 1). Por tanto, la solución constructiva de los muros la sacaremos de la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽¹⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

C1: Hormigón hidrófugo

I2: Lámina impermeabilizante

D1: Capa drenante y capa filtrante

D5: Sistema de drenaje. El drenaje no parece una solución aceptable para este caso, ya que conectarlo a la red de pluviales del edificio supondría un costo y una intervención desproporcionada.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

	Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D4+P1+P2+S1+S2+S3

C2: Hormigón de retracción moderada

C3: Hidrofugación del suelo, colmatación de poros.

D1: Capa drenante y capa filtrante

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación.

HS 3: Calidad del aire interior

No es de aplicación.

HS 4: Suministro de agua

La instalación de agua se va a adecuar a la nueva disposición de los nuevos aseos. El dimensionado de la nueva instalación, se realizará en función de lo establecido en la tabla 4.2 y 4.3 del punto 4.3 del HS3:

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
50 - 250 kW	¾	20
Alimentación equipos de climatización	1	25
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Se deberán de cumplir el resto de especificaciones de este apartado con respecto a la construcción, diseño, mantenimiento e incompatibilidad de materiales.

HS 5: Evacuación de aguas

La intervención va a modificar la red de evacuación de aguas residuales de los aseos en los

que se va a intervenir. Por ello, se van a dimensionar en función de la tabla 4.1

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
	Pedestal	-	-	50
Urinario	Suspendido	2	-	40
	En batería	-	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

El dimensionado de los ramales colectores entre los diferentes aparatos y las bajantes se realizará de acuerdo a la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

En cuanto a las bajantes, se utilizarán las ya existentes en el edificio, salvo en el baño de personas de movilidad reducida que se va a implantar en la planta 2ª, cuya bajante entroncará con la principal del edificio en el baño existente de planta 1ª. Para su dimensionado, seguiremos el criterio de la tabla 4.4

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD				
Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

HS 6: Exposición frente al radón

El municipio de Barakaldo, en el que está ubicado el edificio objeto de este proyecto, se encuentra en el listado del apéndice B del HS 6 (municipio de zona 1). Además, como para la implantación de los nuevos ascensores es necesario intervenir en la solera del edificio, es de aplicación lo referente a la protección contra el radón.

Para ello, se dispondrá, tal y como indica el apartado 3.1.a, una barrera de protección que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Sus características serán las siguientes:

- Tener continuidad: juntas y encuentros sellados.
- Tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares.
- Las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático.
- No presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno.
- Tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

Tal y como se indica en el apartado 3.1.1.2, para evitar cálculos, se va a instalar barrera tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que $10^{-11} \text{m}^2/\text{s}$ y un espesor mínimo de 2 mm.

Para ejecutar esta solución se tendrán en cuenta las siguientes directrices:

- 1 La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.
- 2 Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulica.
- 3 Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

4 La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

5 Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

6 La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

7 Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua;
- b) con una capa de material impermeable al agua; o
- c) disponiendo de una barrera frente al radón.

DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No es obligatorio el cumplimiento de este documento básico, ya que se trata de una reforma, (II Ámbito de aplicación, apartado d)

DECRETO 68/2000

Para la justificación del Decreto 68/2000 de Gobierno Vasco, se adjuntan las fichas justificativas del “Anejo III: Condiciones técnicas sobre accesibilidad en los edificios”. También, para los supuestos en los que no sea posible cumplir con lo establecido en dicho anejo, se tomará lo establecido en el “Anejo V: Obras de reforma, ampliación o modificación en las urbanizaciones y edificaciones”.

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS**F.ACC./EDI.A.III**

AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares. (Para Viviendas se presenta la ficha F.ACC./VIV.A.III)

Los edificios de uso **INDUSTRIAL**, en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas con silla de ruedas.



APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III	PROYECTO
OBJETO (Anejo III. Art.1)	Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre. Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.	
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior. Las gradas y escaleras deberán complementarse con rampas.	
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1)	ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: $\phi \geq 180 \text{ cm}$ Angulo de apertura $\alpha \geq 90^\circ$ ANCHO Apertura Manual $A \geq 90 \text{ cm}$ Apertura Automática $A \geq 120 \text{ cm}$ Tirador $90 \leq H \leq 120 \text{ cm}$ PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: $H \geq 40 \text{ cm}$ 2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho: $H_1=90\text{cm} // H_2=150\text{cm}$ PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra: $H_1=90\text{cm} // H_2=20\text{cm}$ ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho $A \geq 90 \text{ cm c}/10\text{m}$ Elementos de accionamiento $90 \leq H \leq 120 \text{ cm}$	$\phi =$ $\alpha =$ $A =$ $H =$ $H =$ $H_1 =$ $H_2 =$ $H_1 =$ $H_2 =$ $A =$ $H =$
VESTÍBULOS (Anejo III. Art.4.2)	ESPACIO LIBRE de obstáculos: $\phi \geq 180 \text{ cm}$ PAVIMENTO: Antideslizante/continuo ILUMINACIÓN Nivel $E \geq 300 \text{ lux}$ Interruptores con piloto luminoso $90 \leq H \leq 120 \text{ cm}$ SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas	$\phi = 180 \text{ cm.}$ $E = 300$ $H = 100 \text{ cm.}$
COMUNICACIÓN HORIZONT. INTERIOR (Anejo III. Art.5.2)	ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO Prisma Libre ALTO $H \geq 220 \text{ cm}$ ANCHO $B \geq 180 \text{ cm}$ SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer 1/100 personas SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho $b \geq 100 \text{ cm}$ PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE: $B \geq 180 \text{ cm}$ PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE $B \geq 120 \text{ cm}$ Con espacios de giro $\phi \geq 150 \text{ cm}/d \leq 18 \text{ m}$ Obligatorio al principio y final del pasillo PUERTAS INTERIORES. Espacio libre a ambos lados $\phi \geq 180 \text{ cm}$ Si el pasillo es $B = 120 \text{ cm}$: $\phi = 120 \text{ cm}$ HUECO LIBRE Anchura $A \geq 90 \text{ cm}$ Ángulo de apertura $\alpha \geq 90^\circ$ TIRADOR a profundidad $a \leq 7 \text{ cm}$ del plano de la puerta y a $90 \leq H \leq 120 \text{ cm}$ MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura $h = 110 \text{ cm}$, o una única mirilla alargada hasta esta altura. VENTANAS en pasillos. Altura libre bajo apertura $H \geq 220 \text{ cm}$ Altura de colocación de mecanismos $80 \text{ h} \leq 110 \text{ cm}$	$H =$ $B =$ $N^\circ =$ $B =$ $B = 120$ $\phi = 150$ $d = 12$ ☒ $\phi = 180$ $A = 92$ $\alpha = 90$ $H = 100$ $H =$ $h =$
COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.3)	La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma	
ESCALERAS (Anejo III. Art.5.3.1)	PELDAÑOS. No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel.	$N^\circ \text{peld. min} =$

	ALTURA LIBRE bajo escalera Intrados del tramo inferior PASAMANOS Para ancho ≥ 120 cm Para ancho ≥ 240 cm ILUMINACIÓN. Nivel a 1m del suelo SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras ☐	$H \geq 220$ cm Cerrarlo hasta 220cm Obligatorio a ambos lados Además intermedio $E \geq 500$ lux, Recomendable	$H =$ ☐ $A =$
RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2)	ACCESOS PENDIENTE Longitudinal ANCHURA BORDILLO LATERAL LONGITUD máxima sin rellano RELLANO INTERMEDIO. Fondo PASAMANOS: Para $L \geq 200$ cm PAVIMENTO PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas ☐	$\varnothing \geq 180$ cm $L \leq 3$ m $P \leq 10$ % $L > 3$ m $P \leq 8$ %, Recomend. $P \leq 6$ % $A \geq 180$ cm $H \geq 5$ cm $L \leq 10$ m $B \geq 180$ cm Obligatorio a ambos lados Antideslizante	$\varnothing =$ $P =$ $P =$ $A =$ $H =$ $L =$ $B =$ ☐ ☐
PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)	PASAMANOS: uno a otro a Separación del plano horizontal Separación obstáculos s/vertical Prolongación en los extremos	$H = 100 \pm 5$ cm $H = 70 \pm 5$ cm $a \geq 4$ cm $b \geq 10$ cm $L = 45$ cm	$H =$ $H =$ $L =$
ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4)	SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones PLATAFORMA DE ACCESO Nivel de iluminación a nivel del suelo Franja señalizadora frente a puerta Altura de instalación de pulsadores AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores $S > 50$ m Si $S \leq 50$ CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo Con entrada y salida en distinta dirección REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma Separación Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo Pasamanos continuos a altura CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal ANCHO Si el ancho de la cabina $A \leq 110$ cm	$\phi \geq 180$ cm $E \geq 100$ lux Recomendable 150×150 cm $90 \leq h \leq 120$ cm Todos adaptados Mín. 1 adaptado $A \times B \geq 110 \times 140$ cm $A \times B \geq 150 \times 180$ cm $h \leq 20$ mm $s \leq 35$ mm $E \geq 100$ lux $H_1 = 90 \pm 5$ cm $A \times B \geq 100 \times 125$ cm $b \geq 90$ cm $b \geq 80$ cm	$\phi = 180$ $E = 100$ ☐ $h = 100$ $S =$ $N^{\circ} =$ $A \times B = 110 \times 140$ $A \times B =$ $h = 20$ $s = 35$ $E = 100$ $H_1 = 90$ $A \times B =$ ☒ $b = 90$ $b =$
ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.)	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE Nº de peldaños enrasados a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE Acuerdo con la horizontal a entrada y salida Protecciones laterales. Pasamanos a altura Prolongación en los extremos TAPICES RODANTES INCLINADOS PENDIENTE	$A \geq 100$ cm $N \geq 2$ $H_1 = 90 \pm 5$ cm $L \geq 45$ cm $A \geq 100$ cm $L \geq 150$ cm $H_1 = 90 \pm 5$ cm $L \geq 45$ cm $L \leq 3$ m $P \leq 10$ % $L > 3$ m $P \leq 8$ %. Recomend. $P \leq 6$ %	$A =$ $N =$ $H_1 =$ $L =$ $A =$ $L =$ $H_1 =$ $L =$ $L =$ $P =$ $L =$ $P =$

	RELLANOS INTERMEDIOS Espacio libre en los accesos a la rampa Protección lateral PASAMANOS Para $A \geq 200$ cm	$B \geq 180$ cm/ ≤ 10 m $\phi \geq 180$ cm $h \geq 5$ cm Obligatorio a ambos lados	$B =$ / $\phi =$ $h =$ $L =$
	PLATAFORMAS ELEVADORAS. ACCESOS PULSADORES Ubicación Altura CAPACIDAD de elevación VELOCIDAD de desplazamiento P. TRASLACIÓN VERTICAL DIMENSIONES y PUERTAS PUERTAS P. TRASLACIÓN OBLICUA Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de RE-FORMA. DIMENSIONES PUERTAS	$\phi \geq 180$ cm En plataforma y zonas de embarco y desembarco $90 \leq h \leq 120$ cm $Q \geq 250$ Kg $v \leq 0,1$ m/seg Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente $A \times B \geq 110 \times 140$ cm $b \geq 90$ cm $A \times B \geq 125 \times 100$ cm $b \geq 80$ cm	$\phi =$ $h =$ $Q =$ $v =$ $A \times B =$ $b =$ $A \times B =$ $b =$
DEPENDENCIAS (Anejo III, Art.6)	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Se garantiza la accesibilidad a las dependencias de atención a público. Anchos de paso Espacio libre a ambos lados de la puerta: Ámbito exterior a la puerta: Ancho x Fondo Ámbito interior a la puerta: Ancho x Fondo Espacio libre en el interior de la estancia	$A \geq 90$ cm $A \times B \geq 120 \times 145$ cm ó $A \times B \geq 160 \times 120$ cm $A \times B \geq 150 \times 175$ cm ó $A \times B \geq 220 \times 120$ cm $\phi \geq 150$ cm	$A =$ $A \times B =$ $A \times B =$ $\phi =$
	SALAS DE PUBLICA CONCURRENCIA. AULAS, SALAS DE ESPECTÁCULOS Y DE REUNIONES. Se garantiza la accesibilidad de forma autónoma a la Sala y al escenario ACCESO a las reservas y escenario. Pasillos DIMENSIÓN ESPACIOS RESERVADOS ASIENTO RESERVADO Altura Reposabrazos Espacio frente al asiento RESERVAS de espacios y asientos (próximas a los accesos) Usuarios en sillas de ruedas ESTADIOS Y GRADERÍOS Hasta 5000 personas de aforo De 5001 a 20000 personas Mas de 20000 Plataformas o desniveles de $h \geq 40$ cm Usuarios con ayudas en la de ambulación	$P \leq 6\%$ $A \geq 180$ cm $A \times B \geq 110 \times 140$ cm $H = 45$ cm $H = 20$ cm del asiento $A \geq 90$ cm 2/100pers. o frac. 2% (Aforo) 100+0,5% (Aforo-5000) 175+0,25% (Aforo-20000) Colocar barandillas 2asientos mín.	$P \leq 6\%$ $A \geq 180$ $A \times B =$ $P =$ $A =$ $N^{\circ} =$ N° N° N° $N^{\circ} =$
	PISCINAS DE RECREO PASO ALREDEDOR DEL VASO PAVIMENTOS antideslizantes e impermeables GRÚA para personas con movilidad reducida ESCALERAS Ancho Huella (Antideslizante) Tabica Pasamanos a ambos lados en dos Alturas y con continuidad en el vaso Pediluvios, accesibles por sillas de ruedas, con paso alternativo a usuarios con bastón.	$A \geq 180$ cm $P \leq 2\%$ $N \geq 1$ por vaso $B \geq 120$ cm ≥ 30 cm ≤ 16 cm $H_1 = 90$ cm $H_2 = 70$ cm	$A =$ $P =$ $N =$ $B =$ $H_1 =$ $H_2 =$
SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCTOS	RESERVAS: Si se instalan aislados serán Si existe acumulación se reserva por cada sexo CRITERIOS GENERALES	Accesibles $N \geq 1/10$ ó fracción	$N = 1$

CHAS (Anejo III, Art.7)	PUERTAS, apertura al EXTERIOR Zócalo protector en ambas caras de la hoja DISTRIBUIDOR espacio libre Ranura máxima de rejilla de sumideros Conducciones de agua caliente PAVIMENTO antideslizante BARRAS de apoyo para transferencia: altura Longitud Distancia al eje aparato		A ≥ 90 cm h ≥ 30 cm φ ≥ 180 cm d ≤ 1 cm protegidas En seco y mojado H = 80 ± 5 cm 80 ≤ L ≤ 90 cm 30 ≤ d ≤ 35 cm	A = 92 φ = 180 d = ☐ ☒ H = 80 cm. L = 85 cm. d = 35 cm.
	ASEOS Baterías de Urinarios: Aparatos a h=45 cm Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre LAVABO h = 80 cm sin pedestal y con grifo INODORO: Altura del inodoro Distancia a la pared del borde exterior Espacio libre, al menos en un lateral Barras de apoyo para transferencia		n ≥ 1 φ ≥ 150 cm Monomando o aut. 45 ≤ h ≤ 50 cm d ≥ 70 cm a ≥ 80 cm en ambos lados	n = φ = 150 ☒ h = 45 d = 75 a =100 ☒
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. CABINA INDIVIDUAL adaptado: Espacio libre BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo Alto ASIENTO en ducha adaptada. Ancho Alto La ducha contará con barras de Trasferencia PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: H = 90 ± 5 cm GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm. VÁLVULA reguladora de temperatura SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento ☐			

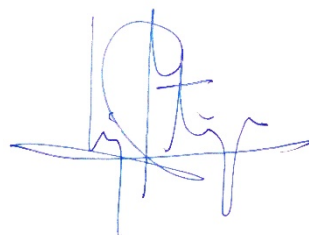
	ARMARIO Altura Barra para percha		35 ≤ h ≤ 160 cm 80 ≤ h ≤ 110 cm	h = h =
	CON BAÑERA. En caso de instalarse esta Espacio libre al lado de la bañera Barras en diagonal o vertical cubriendo la altura de 70 a 100 cm Mandos de grifería centrados en el lado longitudinal de la bañera Altura del borde superior de la bañera Disponible ayuda técnica para las transferencias		φ ≥ 180 cm h ≤ 45 cm	φ = ☐ ☐ h = ☐
	MOBILIARIO (Anejo III.Art.8) Cumplirá los parámetros Antropométricos del Anejo I. Si es posible se instalará alineado en el mismo lado de la estancia PASOS principales entre mobiliario: Bordes y esquinas ASIENTOS. Se dispondrán de forma regular, fuera de zonas de transito, comunicados con los accesos e instalaciones del edificio. DISTANCIA ENTRE FILAS de asientos ASIENTOS RESERVADOS Número Altura del asiento Altura Reposabrazos		A ≥ 180 cm Romos A ≥ 90 cm Al menos uno h = 45 cm h = 65 cm de suelo (Abatibles)	A = A = h = h =
	MOSTRADORES Y VENTANILLAS. ALTURA ZONA DE ATENCIÓN a sillas de ruedas. Altura Longitud de este tramo Hueco libre en la parte inferior INTENSIDAD LUMÍNICA		h ≤ 110 cm h = 80 cm L ≥ 120 cm h ≥ 70 cm Fondo ≥ 50 cm E ≥ 500 lux	h = h = L = h = F = E =
MAQUINAS EXPENDEDORAS. Instrucciones de uso (excepto expendedoras de tikets de aparcamiento). estarán en Braille, altorrelieve v mácrocaracteres				

	Tikets de aparcamiento. Se recomienda Información sonora			
	Diales y monederos	Altura	90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	TÉLFONOS			
	RESERVAS	Teléfonos aislados:	Accesibles	
		Agrupación de elementos	1/10 o fracción	N =
	TÉLFONOS ADAPTADOS	Altura	H = 90 cm	H =
		Repisa apoyo	H = 80 cm	H =
		Hueco libre en la parte inferior	h ≥ 70 cm	h =
		Espacio libre frente al teléfono	ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	En las baterías de Teléfonos, los accesibles NO se colocarán en los extremos y estos deberán prolongarse hasta el suelo, al menos los laterales del primero y del último.			
	ELECTRICIDAD Y ALARMAS. Se permite el uso de los mecanismos de accionamiento y funcionamiento a personas con movilidad reducida y problemas de manipulación.			
	Altura de instalación de mecanismos		90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	CAJEROS Y ELEMENTOS INTERACTIVOS			
	Altura del teclado, con repisa de apoyo		90 ≤ h ≤ 120 cm	h =
	Espacio libre frente al elemento interactivo		ϕ ≥ 180 cm	ϕ =
	PANTALLA	Altura	100 ≤ h ≤ 140 cm	h =
		Inclinación	15° ≤ ϕ ≤ 30°	ϕ =
	Bien visible para una persona sentada			
	INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. Los indicadores colocados dentro del edificio, se colocarán de forma que no interfieran los itinerarios, ni el uso de mobiliarios e instalaciones. Deberán poder ser leídos por personas sentadas y personas con problemas de visión. Si no están adosados a la pared y se sitúan por debajo de 2,20m se proyectarán hasta el suelo, en toda la mayor proyección en planta.			
APARCAMIENTOS (Anejo III.Art.9)	RESERVA de plazas:		N ≥ 1/40 ó fracción	
	Aparcamientos vinculados a viviendas		N = 1/ vivienda ó	N =
			N ≥ 1/40 ó fracción	
	Alojamientos turísticos		N = 1/ alojam. reservado	
	SITUACIÓN.	Preferentemente	A nivel de calle. Junto a accesos	
	DIMENSIONES de plazas reservadas:			
	Aparcamiento en línea		A x B ≥ 600 x 360 cm	A x B =
	Aparcamiento en batería		A x B ≥ 500 x 360 cm	A x B =
ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS (Anejo III, Art.10.3)	RESERVAS , para cualquier tipo, clasificación o categoría de alojamiento turístico			
	Reserva para personas con movilidad reducida		N ≥ 1/50 ó fracción	N =
	Plazas con instalación de ayudas técnicas para personas con dificultad en la comunicación		N ≥ 1/10 ó fracción	N =
	Contará con timbre de llamada luminoso en la puerta de acceso, cuya recepción sea posible en todas las dependencias, incluido el baño.			
	REQUISITOS: Las edificaciones y espacios libres cumplirán con el Anejo II y Anejo III.			
	Las habitaciones y sus baños incorporados en las reservas de los hoteles cumplirán con lo establecido para DORMITORIOS y BAÑOS de viviendas para usuarios de sillas de ruedas.			
	Las unidades reservadas en apartamentos turísticos y viviendas turísticas vacacionales cumplirán lo establecido en el apartado de viviendas para usuarios de sillas de ruedas			

OBSERVACIONES	En algunos casos de esta intervención, lograr las medidas recogidas en este Decreto puede suponer un sobrecoste económico que no puede asumir el Departamento de Educación del Gobierno Vasco. Es por ello que se van a adoptar criterios de practicabilidad recogidos en el Anejo V.		
ASCENSORES (Anejo V, Art. 3.2.g)	CABINA ADAPTADA DIMENSIONES		$A \times B = 130 \times 120 \text{ cm}$
	Ancho x fondo	$A \times B \geq 90 \times 120 \text{ cm}$	
ASEOS (Anejo V, Art. 3.3)	Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre	$\phi \geq 150 \text{ cm}$	Como no es posible lograr $\phi \geq 150 \text{ cm}$ en el baño de PSS, se opta por el criterio de DA DB/SUA 2 justificado en su apartado correspondiente de esta memoria.

Por lo demás el presente Proyecto de Ejecución cumple toda la normativa que los Organismos Oficiales, con competencia en ello tienen establecida al respecto.

Bilbao, marzo de 2021. El arquitecto,



Borja Gorostiaga Requejo

EUSKO JAURLARITZA

HEZKUNTZA SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA

REVISADO

ANEXO I

ESTUDIO GEOTÉCNICO

SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

CONSEC, S.A.

		EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA		Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/Data: 11/09/2020		Folio/Orria: 32000072R01	Núm./Zkia: 032000072/01
Colegiado/ Elkargokidea: Cristina Perez Vilches			
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128			
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y		Secretaria del ICOP ICOP Arlo Idazkaria 	

C 826

Peticionario: **Departamento de Educación del
Gobierno Vasco**

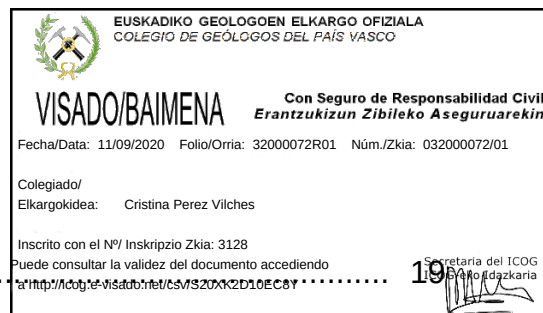
Arquitecto: **Don Borja Gorostiaga Requejo**

Proyecto: **Obras de Eliminación de Barreras
arquitectónicas en el IES Minas BHI**

Emplazamiento: **BARAKALDO (Bizkaia)**

ESTUDIO GEOTECNICO

1.- INTRODUCCION	1
2.- GEOLOGIA REGIONAL.....	2
2.1.- Marco geológico	2
2.2.- Sismicidad	3
2.3.- Protección frente a la exposición al radón (DB-HS 6).....	4
3.- TRABAJOS DE CAMPO	5
3.1.- Sondeo geotécnico	5
3.1.1.- Grado de meteorización del sustrato rocoso.....	7
3.1.2.- Índice RQD	8
3.1.3.- Ensayos con aparato Geotester.....	9
3.1.4.- Ensayos con aparato Vane-test	10
3.2.- Catas manuales.....	11
3.2.1.- Ensayos con aparato Geotester.....	12
3.2.2.- Ensayos con aparato Vane-test	12
4.- ENSAYOS DE LABORATORIO	13
4.1.- Ensayos químicos.....	13
4.1.1.- Agresividad de Aguas	13
4.1.2.- Agresividad de Suelos	14
4.2.- Ensayos mecánicos en Suelos.....	15
4.2.1.- Granulometría	15
4.2.2.- Determinación de Limites de Atterberg	16
4.3.- Ensayos mecánicos en Rocas.....	16
4.3.1.- Densidad.....	17
4.3.2.- Compresión simple	17

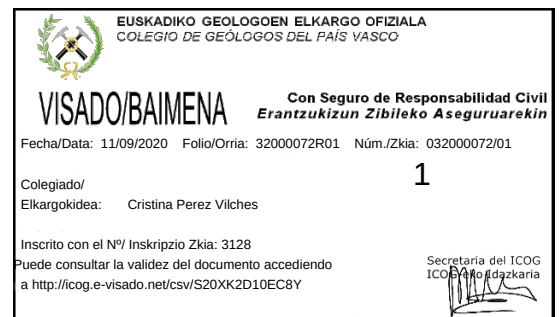


5.- CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO	19
5.1.- Perfil geotécnico tipo	19
5.2.- Parámetros geotécnicos	20
6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
6.1.- Características del Proyecto	23
6.2.- Excavaciones.....	23
6.2.1.- Excavabilidad de los materiales.....	23
6.2.2.- Estabilidad de pendientes	24
6.3.- Cimentación de los Fosos de Ascensor.....	25
6.3.1.- Cimentación superficial en Arcillas (Capa A)	25
6.3.2.- Cimentación profunda en Roca grado II (Capa B)	25
6.4.- Protección del plano de apoyo de las cimentaciones	26
6.5.- Aislamiento de los fosos de Ascensor	27
6.6.- Hormigón de las cimentaciones	27
6.7.- Observación final	29

ANEXOS

C 826/01	Mapa geológico	1:12.500
	Situación de la zona de estudio	1:1.000
C 826/02	Emplazamiento de los trabajos realizados	1:250
C 826/03	Corte de los sondeos	1:50
C 826/04	Corte de las catas manuales	1:10
C 826/05	Ensayos de Laboratorio en aguas, suelos y rocas	(18 hojas)
C 826/06	Perfiles geotécnicos A y B	1:40
C 826/07	Fotografías	(6 hojas)

1.- INTRODUCCION



Por encargo del DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO VASCO, CONSEC, S.A. ha realizado un Estudio Geotécnico en las instalaciones del IES MINAS BHI, de BARAKALDO (Bizkaia).

En dicho emplazamiento se proyecta la Eliminación de Barreras arquitectónicas mediante la instalación de dos (2) Ascensores. Los Ascensores se instalarán en la Entrada Principal (Planta Baja) y en el Comedor (Semi-sótano).

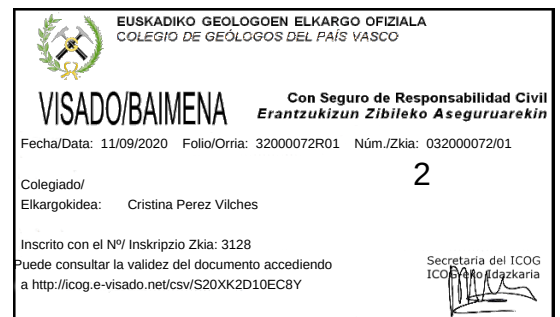
El Arquitecto Don Borja Gorostiaga Requejo es el autor del Proyecto.

El presente Estudio, tiene por objeto determinar las características geológicas y parámetros geotécnicos de los materiales que constituyen el subsuelo, con objeto de definir:

- Excavaciones
- Cimentaciones

Finalizados los Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio, se ha redactado la presente Memoria Técnica en la que se presenta la información obtenida, las conclusiones deducidas y recomendaciones.

2.- GEOLOGIA REGIONAL



2.1.- Marco geológico

Ver el anexo C 826/01, hojas 1/2 y 2/2, a escala 1:12.500 y 1:1.000 respectivamente.

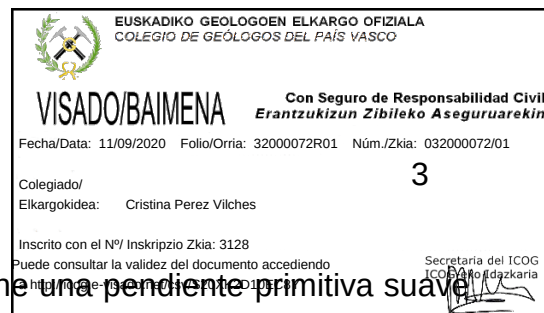
La zona de Estudio se localiza en el flanco Sur del Sinclinorio de Bizkaia, muy próxima a la Falla de Bilbao que constituye el límite más septentrional del Anticlinorio de Bilbao localizado más al Sur. Ambas estructuras constituyen dos de los principales accidentes tectónicos a los que dio lugar la Orogenia Alpina en la Cuenca Vasco-Cantábrica, orientándose según la dirección Noroeste-Sureste, concordante con la directriz general de los principales accidentes originados durante la misma.

El material rocoso en la zona de estudio está constituido por materiales del Cretácico Inferior (Albiense Inferior) que forman parte del Complejo Urgoniano.

Se trata de lutitas calcáreas de color oscuro, de aspecto masivo y sin estratificación aparente, con esporádicas intercalaciones de areniscas calcáreas.

Sobre estos materiales y en contacto discordante se encuentra el Cuaternario de origen antropogénico, formado por materiales heterogéneos en cuanto a composición y tamaño, vertidos durante la urbanización del entorno.

Desde el punto de vista de la tectónica, la zona investigada está al Norte de la Falla de Bilbao. Se trata de un cabalgamiento de vergencia Noreste con importante salto en la vertical. Los materiales se encuentran fuertemente replegados y esquistosados. Los materiales rocosos se disponen según una orientación Noroeste-Sureste, con un buzamiento acusado al Sur.



En cuanto a la geomorfología, la zona de estudio tiene una pendiente primitiva suave hacia el Norte, parcialmente modificada por la urbanización del casco urbano de Barakaldo.

Por último; en lo referente a la hidrogeología, la urbanización del entorno, con superficies asfaltadas y su red de saneamiento correspondiente, favorece la escorrentía superficial de las aguas de lluvia. Además, debido al carácter poco permeable de los materiales rocosos del subsuelo y la pendiente natural del terreno, el agua circulará principalmente a modo de escorrentía superficial, sin descartar pequeñas infiltraciones a favor de las fracturas del sustrato rocoso (permeabilidad secundaria por fisuración).

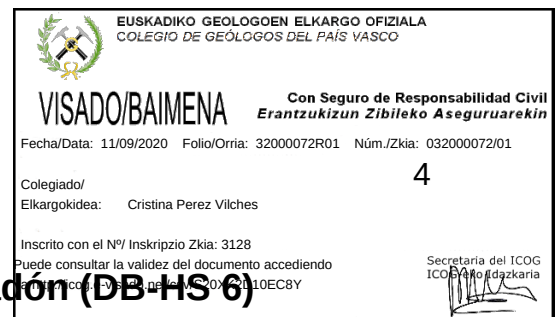
Los depósitos superficiales antropogénicos presentan una permeabilidad muy variada e irregular según su composición, no debiendo descartarse la existencia de bolsones y circulaciones de agua asociados a estos materiales.

2.2.- Sismicidad

En base a la Norma Sismorresistente (NCSR-02) y según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, a la provincia de Bizkaia le corresponden los siguientes valores:

- aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$.
- coeficiente de contribución $K = 1,0$

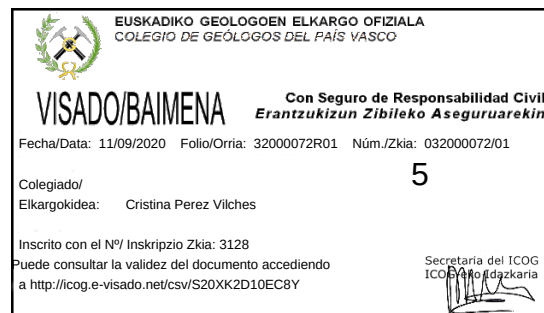
Por lo tanto, y en base a la misma, no es necesario considerar las Acciones Sísmicas para el cálculo de las estructuras.

2.3.- Protección frente a la exposición al radón (DB-HS 6)

Según el Listado del Apéndice B (Clasificación de Municipios en función del potencial de radón) del Documento Básico HS Salubridad-Sección HS 6 del Código Técnico de la Edificación, Barakaldo se clasifica como Municipio de Zona I.

Según el apartado 3 del citado DB-HS 6, en los Municipios de Zona I se dispondrá de una barrera de protección que podrá ser una lámina anti-radón, si bien se consideran válidas (no siendo necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ y un espesor mínimo de 2 mm.

3.- TRABAJOS DE CAMPO



Todos los trabajos de investigación geotécnica, se han realizado con equipos propiedad de CONSEC, S.A., bajo la dirección y supervisión “in situ” del técnico autor del presente informe.

La campaña de investigación realizada ha consistido en la ejecución de los siguientes trabajos:

- Dos (2) sondeos geotécnicos verticales (SM1 y SM2) mediante sonda eléctrica compacta HILTI DD400E y longitud variable de 4,10 y 6,45 m, para definir el perfil estratigráfico del subsuelo.
- Dos (2) catas con medios manuales (C1 y C2), con objeto de determinar la tipología y dimensiones de las cimentaciones del Edificio existente.

3.1.- Sondeos geotécnicos

Mediante una sonda eléctrica compacta HILTI DD400E, equipada con tubos-corona Ø 101-77 mm como útil de perforación, se han realizado dos (2) sondeos geotécnicos con recuperación continua de testigo en el interior de la Edificación.

El emplazamiento de los mismos se detallan en el anexo C 826/02. Los cortes se adjuntan en el anexo C 826/03 y las fotografías en el anexo C 826/07 (ver fotografías nº 1 a 6).

Las profundidades alcanzadas, contada desde la rasante de los forjados existentes, han sido las siguientes:

Sondeo nº	Emplazamiento	Cota de inicio (m)	Profundidad (m)
SM1	Entrada principal (Planta Baja)	±0,00	6,45
SM2	Comedor (Semi-sótano)	-3,55	4,10 (De 0,00 a 0,22 m se realiza una cata manual previa)

En ambos sondeos se ha profundizado suficientemente en el sustrato rocoso “in situ” formado por lutitas calcáreas grises oscuras.

Terminados los sondeos, se ha instalado tubería piezométrica para tomar medidas de nivel freático. El 29.07.2020, se han medido los siguientes niveles estabilizados de agua, contando desde su cota de inicio:

Profundidad del nivel freático (m)	
SM1 (Planta Baja)	SM2 (Semi-sótano)
2,40 (a las 8:30 h, sin achicar)	1,30 (a las 8:05 h, sin achicar)
4,70 (a las 8:40 h, tras achicar 13 litros)	3,10 (a las 9:00 h, tras achicar 11 litros)
Vacío (a las 8:45 h, tras achicar 5 litros más)	Vacío (a las 9:05 h, tras achicar 3 litros más)
Vacío (a las 10:20 h, sin volver a achicar)	2,10 (a las 10:20 h, sin volver a achicar)
Vacío (a las 12:20 h, sin volver a achicar)	1,40 (a las 12:45 h, sin volver a achicar)
Vacío (a las 13:30 h, sin volver a achicar)	

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.

Grado	Denominación	Criterio de reconocimiento
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

El sustrato rocoso detectado se clasifica como grado II (ligeramente meteorizado). El tramo superior arcilloso se clasifica como grado V-VI (completamente meteorizado a suelo residual).

3.1.2- Índice RQD

En los materiales rocosos de grado II extraídos de los sondeos, se ha determinado el índice de calidad de la roca RQD.

Se basa en la recuperación modificada del testigo que, a su vez, depende directamente del grado de meteorización, así como de la frecuencia y espaciado de las juntas.

Para calcular este índice, se consideran los trozos de testigo con longitud igual o superior a 10 cm. La relación entre la suma de las longitudes así obtenidas y la longitud perforada es el RQD.

La escala normalmente empleada en la clasificación geomecánica para el RQD es la siguiente:

Escala de RQD					
% RQD	90 - 100	75 - 90	50 - 75	25 - 50	< 25
Clasificación	Muy buena	Buena	Media	Mala	Muy mala

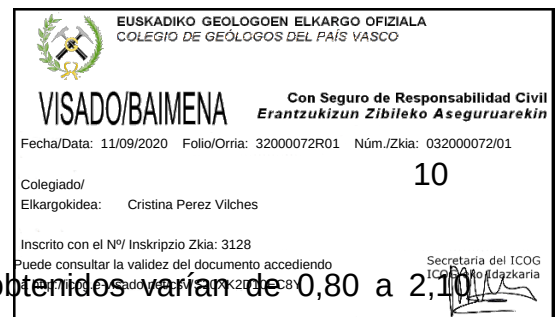
Los valores obtenidos en los testigos del sondeo para la roca, han sido los siguientes:

Sondeo nº	Profundidad (m)	Grado de meteorización	RQD %	Clasificación
SM1	5,40 a 6,45	II	100	Muy Buena
SM2	3,30 a 4,10	II	55	Media

El sustrato de grado II presenta un RQD medio del 78%, que lo clasifica como Bueno.

3.1.3.- Ensayos con aparato Geotester

En materiales arcillosos (roca grado V-VI) extraídos de los sondeos, se han efectuado ensayos con el aparato Geotester, utilizando la punta de diámetro ¼" (6,5 mm), con el fin de determinar su resistencia a compresión simple. Los valores obtenidos, expresados en q_u (Kg/cm²) se detallan en los cortes de los mismos. Ver anexo C 826/03.



En el suelo residual (roca grado VI), los valores obtenidos varían de 0,80 a 2,10 Kg/cm², siendo el valor medio obtenido $q_u = 1,35 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 135 \text{ KN/m}^2$.

En la roca completamente meteorizada (roca grado V), los valores obtenidos han sido 3,70 y 5,00 Kg/cm², siendo el valor medio obtenido $q_u = 4,35 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 435 \text{ KN/m}^2$.

3.1.4.- Ensayos en suelos con aparato Vane-test

En materiales arcillosos (Roca grado V-VI) extraídos de los sondeos, se han efectuado ensayos con el aparato Vane-test, con el fin de determinar la resistencia de corte del suelo en condiciones de carga rápida y sin drenaje (c_u). Los valores obtenidos, expresados en c_u (Kg/cm²) se detallan en los cortes de los mismos. Ver anexo C 826/03.

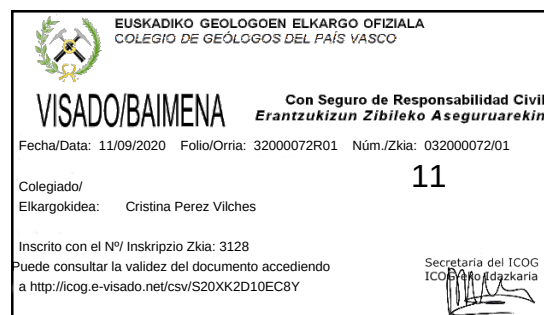
En el suelo residual (roca grado VI), los valores obtenidos varían de 0,40 a 1,60 Kg/cm², siendo el valor medio obtenido $c_u = 0,90 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 90 \text{ KN/m}^2$.

En la roca completamente meteorizada (roca grado V), los valores obtenidos han sido $c_u > 2,00 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 200 \text{ KN/m}^2$.

Los valores obtenidos de la resistencia a la compresión simple (q_u) se correlacionan con el valor teórico de la resistencia a corte del suelo (c_u) mediante la expresión:

$$q_u = 2 \cdot c_u \quad \text{aplicable teóricamente a suelos predominantemente arcillosos}$$

3.2.- Catas manuales



Mediante medios manuales, se han realizado dos (2) catas con objeto de conocer las características, condiciones y nivel de apoyo de las cimentaciones existentes.

El emplazamiento de las mismas se detallan en el anexo C 826/02. Los cortes se adjuntan en el anexo C 826/04 y las fotografías en el anexo C 826/07 (ver fotografías nº 7 a 10).

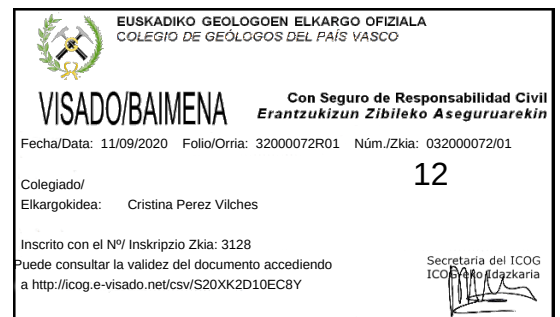
Las profundidades alcanzadas, contada desde la rasante de los forjados existentes, han sido las siguientes:

Cata nº	Emplazamiento	Cota de inicio (m)	Profundidad (m)
C1	Entrada principal (Planta Baja)	±0,00	0,35
C2	Comedor (Semi-sótano)	-3,55	0,52

En la cata C1 se observa el forjado sanitario de la Planta Baja, con una cámara de aire de 7 cm.

En la cata C2 se observa que la solera del Semisótano está directamente apoyada sobre el terreno “in situ”. El muro perimetral está cimentado mediante zapata corrida (o viga-riostra) directamente apoyada en la Capa A (Arcillas ocre) con un canto aproximadamente 0,20 m. La cara superior se observa a 0,14 m de profundidad y desborda 0,16 m.

3.2.1.- Ensayos con aparato Geotester



En materiales arcillosos (roca grado VI) observados en la cata C2, se han efectuado ensayos con el aparato Geotester, utilizando la punta de diámetro $\frac{1}{4}$ " (6,5 mm), con el fin de determinar su resistencia a compresión simple. El valor medio obtenido, expresado en q_u (Kg/cm²) se detalla en su corte. Ver anexo C 826/04, hoja 2/2.

El valor medio obtenido ha sido $q_u = 3,00 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 300 \text{ KN/m}^2$.

3.2.2.- Ensayos en suelos con aparato Vane-test

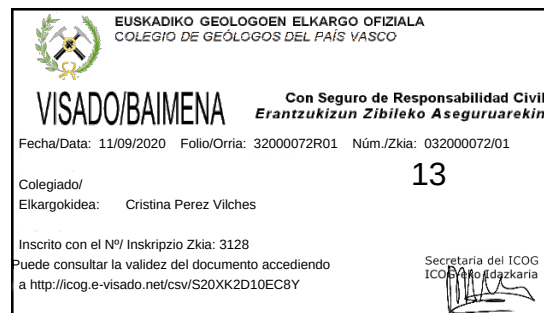
En materiales arcillosos (roca grado VI) observados en la cata C2, se han efectuado ensayos con el aparato Vane-test, con el fin de determinar la resistencia de corte del suelo en condiciones de carga rápida y sin drenaje (c_u). El valor medio obtenido, expresado en c_u (Kg/cm²) se detalla en su corte. Ver anexo C 826/04, hoja 2/2.

El valor medio obtenido ha sido $c_u = 1,30 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 130 \text{ KN/m}^2$.

Los valores obtenidos de la resistencia a la compresión simple (q_u) se correlacionan con el valor teórico de la resistencia a corte del suelo (c_u) mediante la expresión:

$$q_u = 2 \cdot c_u \quad \text{aplicable teóricamente a suelos predominantemente arcillosos}$$

4.- ENSAYOS DE LABORATORIO



Ver el anexo C 826/05 (18 hojas).

El laboratorio encargado de realizar los ensayos ha sido GTK Laboratorio Geotécnico, Laboratorio de Control de Calidad, Edificación y Obra Civil, situado en LIENDO (Cantabria).

En el anexo C 826/05, página 2/18, se detalla la tabla-resumen con los ensayos realizados y los resultados obtenidos.

4.1.- Ensayos químicos

4.1.1.- Agresividad de Aguas

Ver el anexo C 826/05, páginas 4/18.

En una (1) muestra de agua subterránea extraída del sondeo SM2, se han realizado los ensayos que estipula la Norma EHE-08, con el fin de determinar su posible agresividad al hormigón de las cimentaciones.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sondeo nº	Muestra	Profundidad (m)	pH	Residuo seco (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	CO ₂ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)
SM2	AG-M1	1,40	8,3	359	57	35	0	1
Límite que fija la Norma EHE			> 6,50	> 150	< 200	< 300	< 15	<15

Los resultados obtenidos clasifican las aguas subterráneas presentes en el subsuelo de la zona de estudio como no agresivas al hormigón, ya que no se ha rebasado ninguno de los parámetros marcados por la EHE-08.

4.1.2.- Agresividad de Suelos

En dos (2) muestras de arcillas ocre extraídas de los sondeos, se han realizado los ensayos que estipula la Norma EHE-08, con el fin de determinar su posible agresividad al hormigón de las cimentaciones. Ver el anexo C 826/05, páginas 5 y 6/18.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sondeo nº	Muestra	Profundidad (m)	Grado de acidez Baumann-Gully	SO ₄ ²⁻ (mg/Kg)
SM1	SU-M1	2,00 a 2,10	32	19
SM2	SU-M2	0,90 a 1,00	48	58
Límites que marca la Norma EHE			< 200	< 2.000

Los resultados obtenidos clasifican las arcillas como no agresivas para el hormigón de las cimentaciones, ya que no se rebasa ninguno de los parámetros marcados por la Norma EHE-08.

4.2.- Ensayos mecánicos en Suelos

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA	
Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/Data: 11/09/2020	Folio/Orria: 32000072R01
Núm./Zkia: 032000072/01	15
Colegiado/ Elkargokidea: Cristina Perez Vilches	
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y	Secretaria del ICOG ICOG Aholagaria

Ver el anexo C 826/05, páginas 7 a 14/18.

Se han realizado en dos (2) muestras de suelo protegidas en lámina film, extraídas de los sondeos.

Los ensayos realizados han sido los siguientes:

Tipo de ensayo	Cantidad
Granulometría	2
Límites de Atterberg	2

4.2.1.- Granulometría

En base a la Curva Granulométrica, se obtiene la distribución del tamaño de las partículas de un suelo, ver anexo C 826/05, páginas 7 a 10/18.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sondeo nº	Muestra	Profundidad (m)	SUCS			CTE		
			% Grava	% Arena	% Finos	% Grava	% Arena	% Finos
SM1	SU-M1	2,00 a 2,10	3,9	21,2	74,8	6,7	20,0	73,3
SM2	SU-M2	0,90 a 1,00	0,0	2,6	97,4	1,4	1,2	97,4

4.2.2.- Determinación de Límites de Atterberg

En base a los límites de Atterberg se identifica la capa de arcillas y se obtiene la clasificación U.S.C.S. (de Casagrande) para suelos, ver anexo C 826/05, páginas 11 a 14/18.

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Sondeo nº	Muestra	Profundidad (m)	Límite líquido LL	Límite plástico LP	Índice de plasticidad IP	Clasificación U.S.C.S. (de Casagrande)
SM1	SU-M1	2,00 a 2,10	43,9	24,7	19,2	CL
SM2	SU-M2	0,90 a 1,00	57,7	30,4	27,3	MH

Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S), la clasificación CL corresponde a arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras (ver tabla IV.13 del Manual de Taludes -IGME, 1987-). La clasificación MH corresponde a limos inorgánicos, con mica o arena fina de diatomeas, o suelos limosos.

4.3.- Ensayos mecánicos en Rocas

Se han realizado en dos (2) muestra rocosas de grado II extraídas de los sondeos, ver el anexo C 826/05, páginas 15 y 16/18.

Los ensayos realizados han sido los siguientes:

Tipo de ensayo	Cantidad
Densidad ($1 \text{ gr/cm}^3 \equiv 10 \text{ KN/m}^3$)	2
Compresión simple ($1 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 100 \text{ KN/m}^2$)	2

4.3.1.- Densidad

Los resultados obtenidos han sido 2,69 y 2,71 gr/cm^3 , siendo la media aritmética de estos ensayos $2,70 \text{ gr/cm}^3 \equiv 27,00 \text{ KN/m}^3$.

4.3.2.- Compresión simple

El ensayo consiste en la rotura a compresión simple de una muestra entre dos placas opuestas.

Los valores obtenidos se han clasificado según la clasificación de Jiménez Salas (1.975) basada en la resistencia a la compresión simple (σ_c).

Resistencia de la roca	σ_c (Kg/cm ²)
Muy baja	< 50
Baja	50 – 200
Media	200 – 1.000
Alta	1.000 – 2.000
Muy alta	> 2.000

CONSEC, S.A.

C 826

Los resultados obtenidos han sido 15,18 y 34,59 MPa, siendo la media aritmética σ_c 24,88 MPa $\equiv$ 248,80 Kg/cm² $\equiv$ 24.880 KN/m², que clasifica esta roca como de resistencia a la compresión simple Media.

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA	
Con Seguro de Responsabilidad Civil <i>Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin</i>	
Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 032000072/01	
Colegiado/ Elkargokidea:	18 Cristina Perez Vilches
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://www.egp.es/verificar/32000072/01	
Secretaria del ICOG ICOG Aholagazkaria 	

5.- CARACTERISTICAS DEL SUBSUELO

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 032000072/01	
Colegiado/ Elkargokidea:	19 Cristina Perez Vilches
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y	
Secretaria del ICOG ICOGeko Idazkaria 	

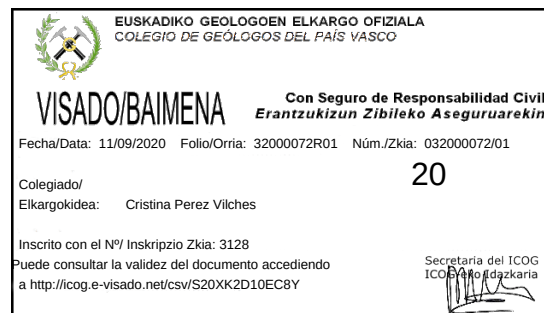
5.1.- Perfil geotécnico tipo

Ver el anexo C 826/06.

Con la información obtenida en los trabajos de campo, mediante una interpretación razonable de la misma, el perfil del subsuelo en la zona investigada, puede esquematizarse de arriba a abajo, de la siguiente forma:

Capa	Descripción
-------------	--------------------

- | | |
|---|---|
| F | FORJADO DE HORMIGON DE LA PLANTA BAJA; formado por la solera actual (baldosa 1 cm y masa 3 cm) + solera antigua (baldosa 1,5 cm y masa 4,5 cm). A continuación forjado de hormigón (10 cm), con algunas coqueras milimétricas, no se detectan armaduras y debajo cámara de aire (vacío de 7 cm) que lo aísla del terreno.
Espesor detectado de 0,20 m. |
| S | SOLERA DEL SEMI-SOTANO; formada por baldosa + masa (6 cm de espesor total) y a continuación nivel de hormigón (12 cm) + enchachado granular (4 cm). Directamente apoyada sobre el terreno "in situ".
Espesor detectado 0,20 m. |
| R | RELLENOS ARCILLOSOS; se observan bajo el forjado y/o la solera. De color ocre, con trozos de ladrillos y algunos fragmentos rocosos, pueden corresponder también al terreno "in situ" arcilloso removido y alterado durante las obras de construcción del edificio.
Espesor detectado variable de 0,25 a 1,00 m. |

**Capa Descripción**

- A ARCILLAS (ROCA GRADO V-VI); el tramo superior es de color ocre, asimilables a suelo residual (roca grado VI), semi-compactas a compactas. Según aumenta la profundidad, pasan a ser de color gris más oscuro (roca de grado V), muy compactas a duras, observándose la estructura interna del sustrato rocoso, puntualmente puede englobar algún fragmento rocoso más sano.

Espesor detectado variable de 3,00 a 4,25 m.

- B ROCA GRADO II; lutitas calcáreas grises oscuras, ligeramente meteorizadas, tamaño de grano muy fino, masivas, con alguna fractura teñida por óxidos.

Espesor de esta capa, varios de centenares de metros.

Durante la ejecución de los sondeos únicamente se ha detectado la presencia de circulaciones de agua en el sondeo SM2. No se debe confundir con nivel freático en sentido estricto, ya que se trata de aportes que circulan tanto a favor de las fracturas del sustrato rocoso como del contacto entre las diferentes capas, que inundan la perforación.

5.2.- Parámetros geotécnicos

Con toda la información a disposición, detallamos los parámetros medios de las capas detectadas.

El sistema de unidades de medida declarado de uso legal en nuestro País es el S.I.

La correlación con el sistema M.K.S. (habitualmente utilizado hasta la fecha) es la siguiente:

$$- 1 \text{ KN} \quad \equiv \quad 100 \text{ Kg}$$

$$- 1 \text{ KN/m}^2 \quad \equiv \quad 0,01 \text{ Kg/cm}^2 = 100 \text{ Kg/m}^2 = 0,1 \text{ t/m}^2$$

$$- 1 \text{ KN/m}^3 \quad \equiv \quad 0,0001 \text{ Kg/cm}^3 = 100 \text{ Kg/m}^3 = 0,1 \text{ t/m}^3$$

En el presente Estudio Geotécnico utilizamos el método previsto por la CTE **para determinar el término q_{adm}** . En todo caso se debe tener muy en cuenta la posibilidad de errores humanos (los cuales deben evitarse mediante personal cualificado y aplicación de garantías de calidad).

El CTE, en lo referente a cimentaciones, define de forma explícita el uso de los coeficientes de seguridad parciales con el fin de definir los valores de cálculo de los parámetros geotécnicos.

El término q_{adm} corresponde a la seguridad estructural, la cual está garantizada por superar los niveles de calidad para las acciones, con sus valores característicos correspondientes. Este término corresponde a presiones admisibles de trabajo para cargas de tipo estático y cimentaciones de estructuras de tipo superficial o semi-profundo, con asentamientos o deformaciones admitidos por el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los términos γ_a , ϕ_a y c_a se refieren a valores admisibles para los cálculos (resistencia de punzonamiento o empujes).

Capa	Descripción	γ_a		ϕ_a (°)	c_a		K_{s30} (Kg/cm²)	Q_{adm}		Permeabilidad K (cm/seg)
		(t/m³)	(KN/m³)		(t/m²)	(KN/m²)		(Kg/cm²)	(KN/m²)	
R	Rellenos arcillosos	1,70	17,00	25	0,00	0	---	0,00*	0*	1 a 10 ⁻³
A	Arcillas (roca grado V-VI)	1,80	18,00	20	2,00	20	4,00	0,75** 1,50***	0,75** 150***	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
B	Roca grado II	2,70	27,00	25	5,00	50	150,00	5,00****	500****	10 ⁻⁴ a 10 ⁻⁶

* Sin interés geotécnico a efectos de cimentaciones.

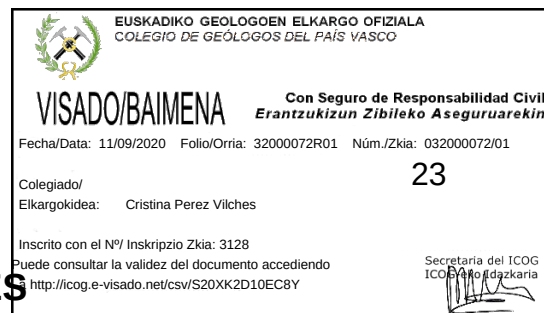
** Cuando se hayan saneado como mínimo los 50 cm superiores de esta capa.

*** Cuando se haya profundizado como mínimo los 2,00 m en esta capa.

**** Por razones constructivas (ya que las zapatas deben tener unas dimensiones mínimas), y cuando se haya profundizado como mínimo 25 cm en esta capa.

Si se proyecta una solución de tipo profundo (Micropilotes) este material es asimilable al definido por las Normas NTE-CPI como "Pizarra dura aceptable como material de construcción".

La naturaleza de los materiales del subsuelo no presenta riesgos de colapso (si se respetan las recomendaciones de cimentación, capítulo 6.3 del presente Informe), ni de expansividad.



6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- Características del Proyecto

Se proyecta la Eliminación de Barreras Arquitectónicas en el IES Minas BHI de BARAKALDO (Bizkaia), mediante la construcción de dos (2) Ascensores en el interior de sus instalaciones.

Los Ascensores se instalarán en la Planta Baja (Entrada Principal) y Semi-sótano (Comedor).

6.2.- Excavaciones

6.2.1.- Excavabilidad de los materiales

Las dificultades de excavación se han definido en función del espesor de soleras, rellenos, suelos y grado de meteorización o fracturación del sustrato rocoso, con los siguientes criterios:

Ripable:

Las Capas R (Rellenos arcillosos), A (Arcillas, roca grado V-VI) y el tramo superior de la Capa B (Roca grado II) serán extraíbles mediante el cazo de retroexcavadora.

Marginal a No Ripable:

En las soleras de hormigón y resto de la Capa B (Roca grado II) se requerirá el empleo de martillo romperrocas hidráulico en aquellos tramos más calcáreos, o el empleo de martillo a rotopercusión en el caso de recurrir a cimentaciones de tipo profundo mediante micropilotes

Los aportes de agua que puedan existir, serán extraíbles mediante medios de achique convencionales.

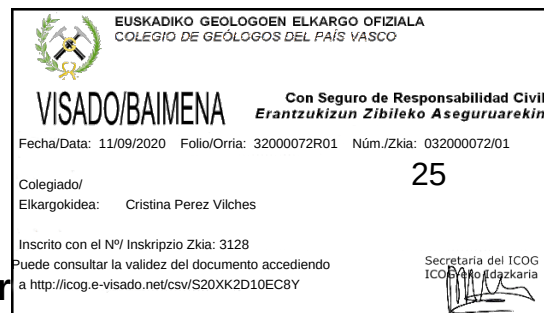
6.2.2.- Estabilidad de pendientes

Dadas las características geológicas del entorno así como los parámetros geotécnicos del subsuelo “in situ”, no se plantearán problemas de inestabilidades de tipo general.

En excavaciones a cielo abierto, **sin que existan problemas de medianerías, servicios enterrados o viales y siempre que la altura a excavar no exceda aproximadamente de 5,00 m**, se pueden adoptar los siguientes taludes provisionales:

Capa	Materiales	Angulo con respecto a la horizontal
R	Rellenos arcillosos	30°
A	Arcillas (roca grado V-VI)	45°
B	Roca grado II	70°

Estos taludes se podrán verticalizar, para encajar exclusivamente el foso de los futuros Ascensores



6.3.- Cimentación de los fosos de Ascensor

6.3.1.- Cimentación superficial en Arcillas (Capa A)

El sustrato arcilloso (Capa A) se sitúa a poca profundidad, por lo que se podrá cimentar directamente en esta capa.

Para el diseño de la cimentación, recomendamos adoptar presiones de trabajo $q_{adm} = 0,75 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 75 \text{ KN/m}^2$.

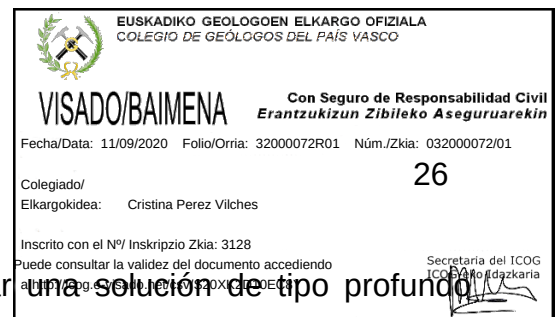
Asimismo, recomendamos que se hormigone contra el terreno, es decir; sin encofrados laterales, "soldándola" al terreno "in situ", aspecto muy favorable para equilibrar empujes de tipo horizontal. Además se elimina el riesgo que representa la aportación de las aguas de infiltración al plano de apoyo de la zapata.

Los asentamientos que se producirán serán admisibles por las Normas para este tipo de estructuras.

Para el cálculo de asientos se admitirá un $K_{s30} = 4,00 \text{ Kg/cm}^3$.

6.3.2.- Cimentación profunda en Roca grado II (Capa B)

Debido a que las limitaciones de espacio y acceso para equipos de trabajo posiblemente impliquen realizar la excavación de los fosos mediante medios manuales, y que la roca de grado II (Capa B) se sitúa a una profundidad variable del orden de 5,40 y 3,30 m respectivamente con respecto a la solera de las Planta Baja y



Semisótano, otra opción podría consistir en adoptar una solución de tipo profundo mediante micropilotes, debidamente empotrados en esta capa.

Los micropilotes trabajarán por rozamiento a lo largo del fuste, garantizándose su tope estructural mediante armadura metálica tubular.

Todos los micropilotes se enceparrán y arriostrarán siguiendo los criterios expuestos en la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera” (editada por el Ministerio de Fomento). También se debe tener en cuenta el rozamiento negativo producido por los rellenos a lo largo de su fuste.

La resistencia unitaria por fuste se estima $\tau_{f,d} = 7,50 \text{ Kg/cm}^2 \equiv 750 \text{ KN/m}^2$.

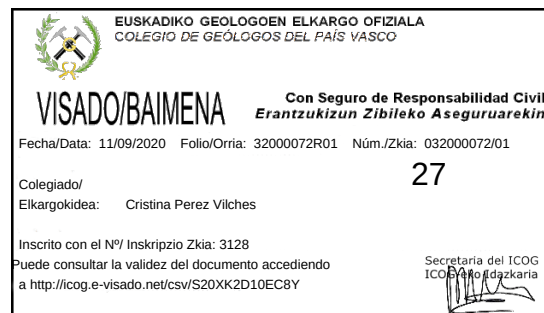
Se admite un coeficiente de balasto $K_{s30} = 150,00 \text{ Kg/cm}^3$.

6.4.- Protección del plano de apoyo de las cimentaciones

Es buena práctica constructiva proteger el plano de apoyo de las cimentaciones, después de excavar el alojamiento de las mismas.

El sustrato sobre el que se apoyarán las citadas cimentaciones está compuesto por arcillas ocreas. Se trata de materiales evolutivos, cuyas características geotécnicas son susceptibles de degenerar en contacto con la atmósfera.

Por lo tanto; es imprescindible que inmediatamente después de excavar se proteja el plano de apoyo de las cimentaciones mediante una capa de hormigón $f_{ck} = 10 \text{ N/mm}^2$.



6.5.- Aislamiento de los fosos de Ascensor

En el trasdós de los muros que configurarán los fosos de Ascensor (encofrados a una sola cara), recomendamos instalar un sistema de drenaje, con el fin de captar y canalizar las aguas que puedan circular a través del subsuelo o sustrato rocoso, ya que el muro por bataches creará una barrera (efecto presa) y el agua se infiltrará a través de las juntas de hormigonado con los consiguientes problemas.

Asimismo, con el fin de evitar remotes de tipo capilar y adecuar el confort de los fosos de Ascensor, recomendamos colocar bajo la solera de hormigón una lámina de PVC.

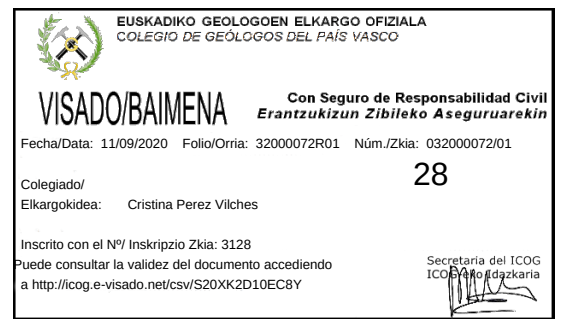
6.6.- Hormigón de las cimentaciones

Basándonos en la Norma EHE, los análisis químicos realizados en las aguas y suelos “in situ” (arcillas ocreas que corresponden a roca grado V-VI), detectados en la zona investigada, han determinado que ninguno es agresivo al hormigón de las cimentaciones.

Por tanto, para el hormigón de las cimentaciones, lechadas y soleras, se deberán respetar las recomendaciones que marca la Norma EHE con respecto a:

- tipo de cemento
- dosificaciones
- resistencia
- compactación
- hidratación
- recubrimiento mínimo de armaduras

para un ambiente de tipo IIa.



6.7.- Observación final

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 032000072/01	
Colegiado/ Elkargokidea:	Cristina Perez Vilches 29
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y	
Secretaria del ICOG ICOG Aholagaria 	

Las conclusiones y recomendaciones del presente Estudio Geotécnico han sido obtenidas de ensayos y observaciones puntuales, que necesariamente hemos tenido que interpolar y extrapolar.

Toda la información geotécnica, que debe ser previa al Proyecto, se incluirá en la Memoria de éste. Es un documento anexo al Proyecto que el Autor del mismo debe tener en cuenta, y en caso de duda, y a su debido tiempo, plantearnos cuantas cuestiones considere necesarias.

Si durante la construcción se constata que el Proyecto no cumple con la realidad “in situ”, el Constructor deberá informar inmediatamente de ello a la Dirección de Obra para que adopte las medidas oportunas.

Quedamos a su entera disposición al respecto.

Loiu, 4 de Septiembre de 2020

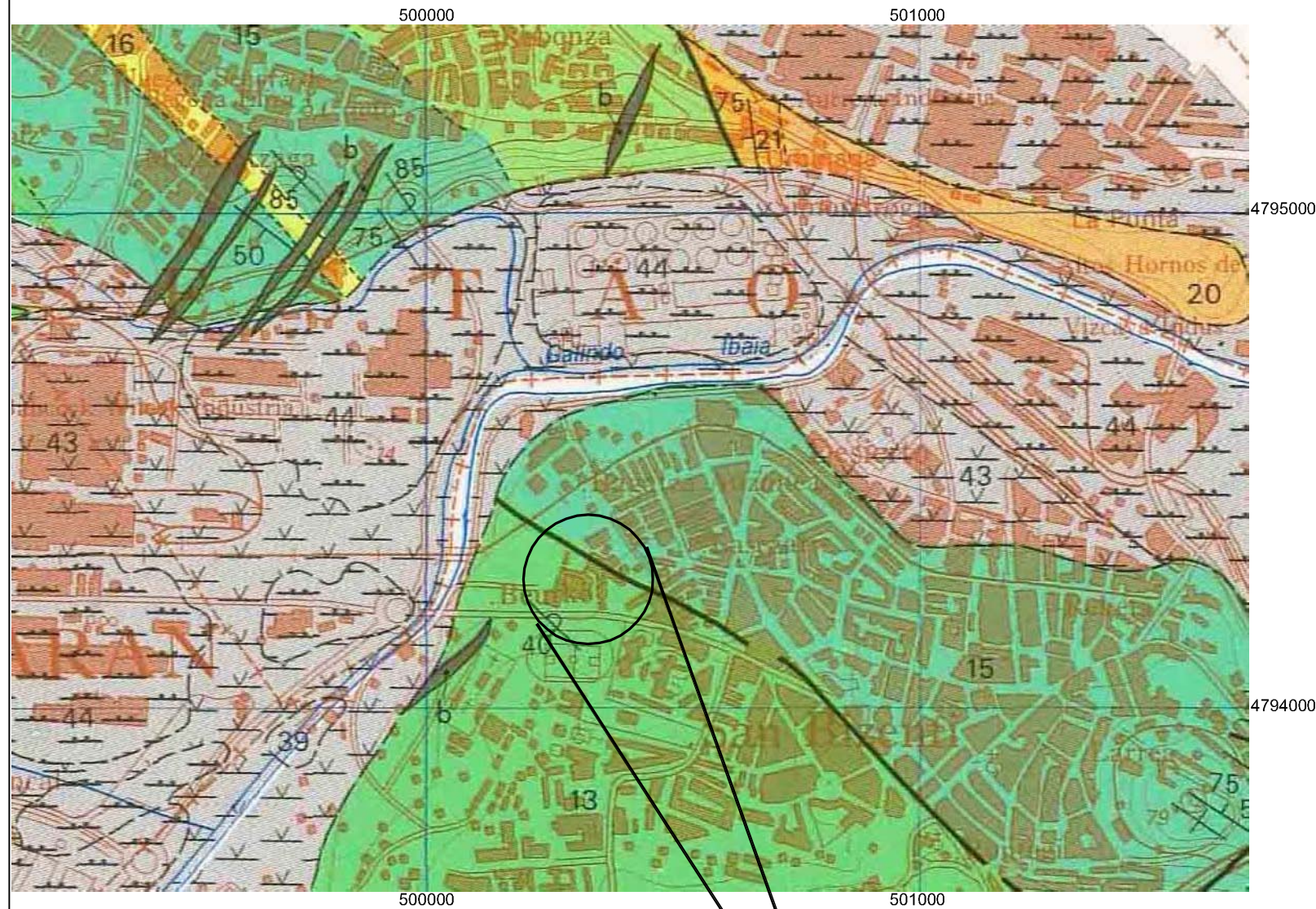
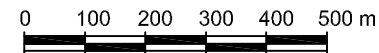


BERRIKUSIA
REVISADO

Cristina Pérez Vilches
Geóloga (UPV/EHU-Leioa)
Colegiada nº 3.128

Mapa geológico

1:12.500



Zona de estudio
IES Minas BHI-BARAKALDO

Extraído del Mapa Geológico del País Vasco
(publicado por el EVE), Hoja N° 61-II, BILBAO

LEYENDA GEOLOGICO

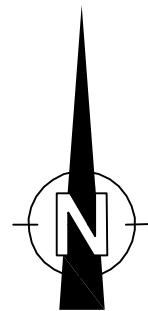
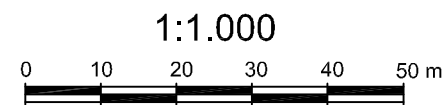
[illegible]

SIMBOLOS CONVENCIONALES

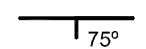
	Contacto normal o concordante Ikerra normala edo baterakorra		Eje antiformal con sentido del buzamiento axial Ardatz antiformala okermenduaran zentzuz
	Contacto normal o concordante supuesto Ustezko ikerra normala edo baterakorra		Eje antiformal deducido Ardatz antiformala ondorioztatua
	Contacto discordante Ikerra desbaterakorra		Eje sinclinal con sentido del buzamiento axial Ardatz sinkinjala okermenduaran zentzuz
	Contacto discordante supuesto Ustezko ikerra desbaterakorra		Eje sinclinal deducido Ardatz sinkinjala ondorioztatua
	Contacto mecánico Ikerra mekanikua		Antiformal con flanco invertido deducido Alpe alderantzitua antiformala ondorioztatua
	Contacto mecánico supuesto Ustezko ikerra mekanikua		45 Dirección y cantidad de buzamiento en la estratificación Guzuzaparen okermenduaran zentzuz eta zenbakiekua
	Falla Falla		Estratificación subvertical Guzuzapen azpibertikala
	Falla supuesto Ustezko falla		Estratificación subvertical Guzuzapen azpibertikala
	Falla inversa Falla alderantzitua		Estratificación con buzamiento invertido Guzuzapena alderantziz okermenduaraz
	Falla inversa supuesto Ustezko falla alderantzitua		20 Eje de micropleague Mikrotolesten ardatza
	Eje antiformal Ardatz antiformala		70 Dirección y cantidad de buzamiento de la esquistosidad Eskistositatearen okermenduaran zentzuz eta zenbakiekua

Situación de la zona de estudio

(HOJA DFB 1:1.000 N° 06113D1)



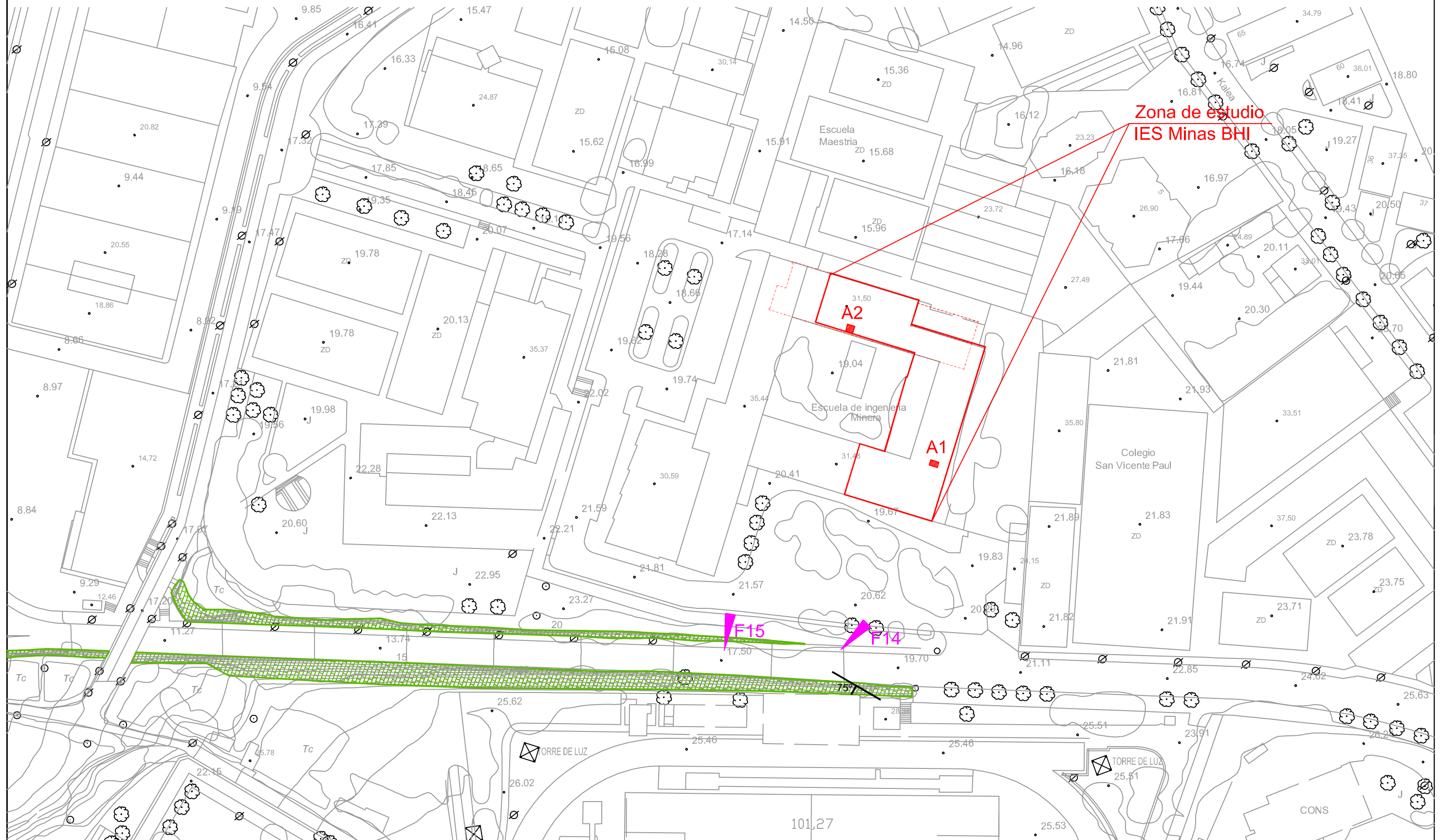
Afloramientos rocosos



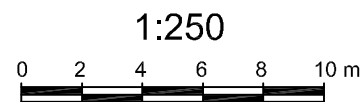
E (210°/75°) Dirección de buzamiento/cantidad de buzamiento de la Estratificación



F14 y F15 Fotografías

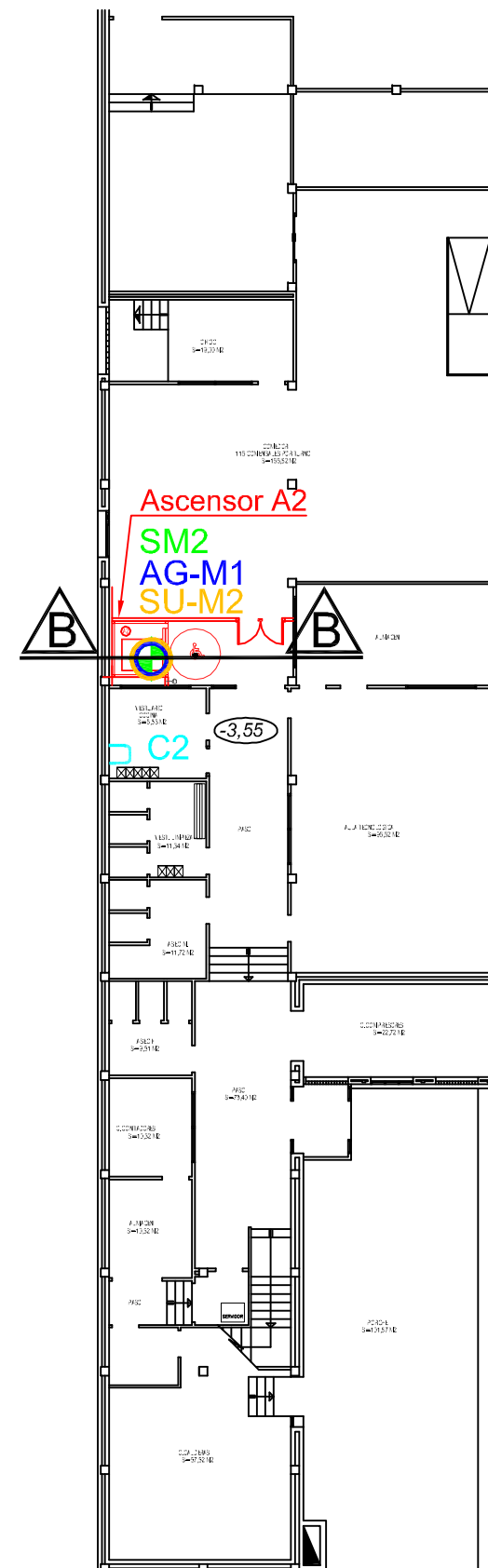
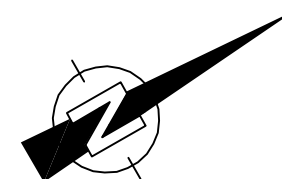
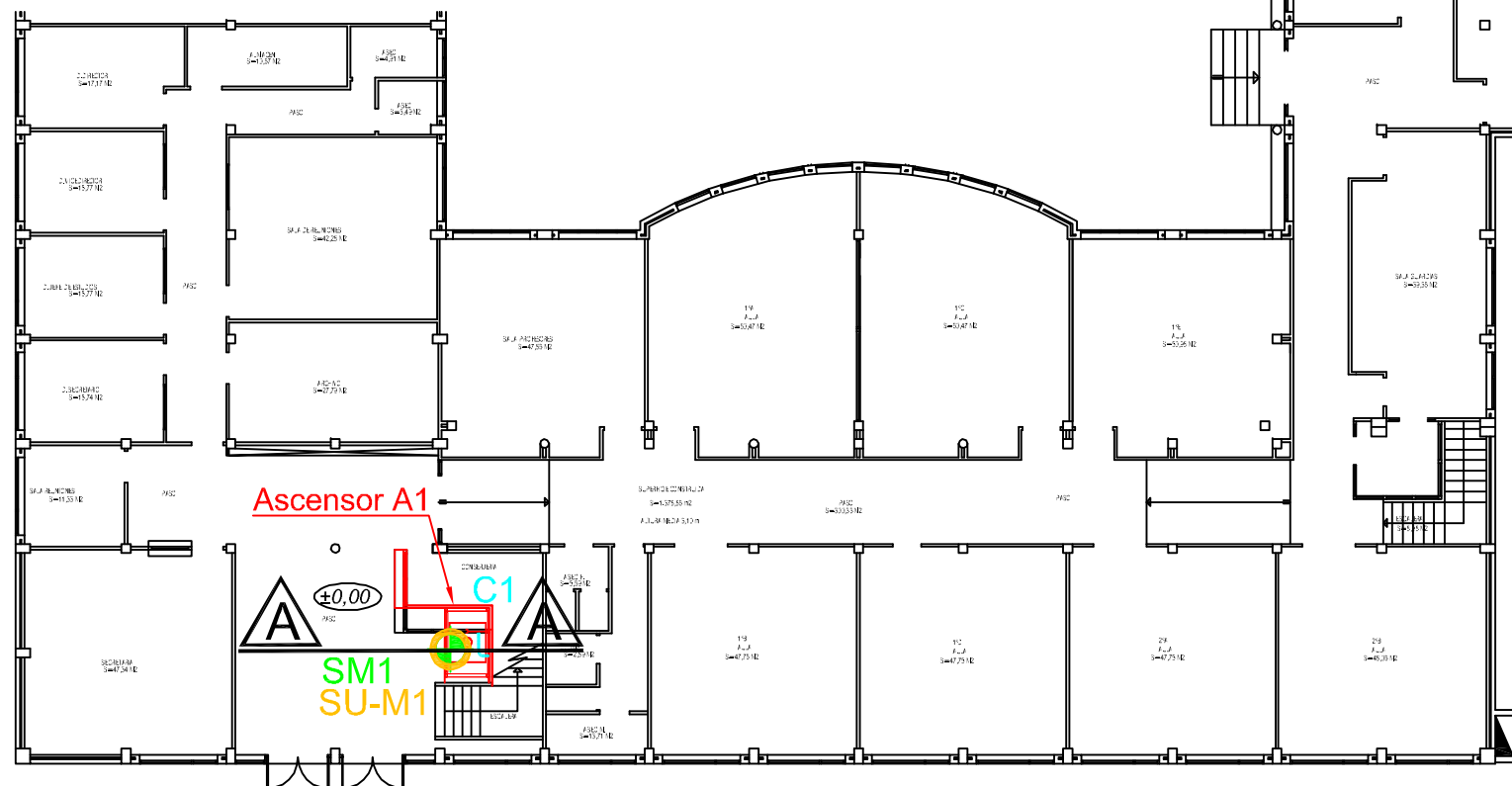


Emplazamiento de los trabajos realizados



- SM1 y SM2 Sondeos mecánicos verticales
- C1 a C2 Catas manuales
- AG-M1 Muestra de agua para ensayos de agresividad al hormigón de las cimentaciones según EHE-08
- SU-M1 y SU-M2 Muestras de suelo para ensayos de agresividad al hormigón de las cimentaciones según EHE-08

PLANTA BAJA



CORTE DEL SONDEO SM1 (BARAKALDO)



Muestras

F = Lámina film
I = Inalterada
E = Parafinada
B = Bolsa
A = Agua
CS = Compresión simple
CP = Carga puntual

VISADO/BAIMENA

Fecha/Data: 11/09/2020

Folleto/Folia: 826/03

Collegiado/Elkargokidea: Cristina Perez Viches

Inscrito con el Nº Inskripzioa

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y>

Escata

Fecha

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Asegurua/ekin

Núm./Zkia: 032000072/01

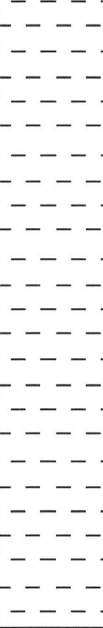
Verificado

Escata

1:50

30.07.2020

Secretaría del ICOG
ICOG Aranzazaria

				Naturaleza y descripción del terreno	% Recuperación de testigo	R.Q.D.	nº de fracturas cada 30 cm	Grado de alteración	Buzamiento de las juntas	Nivel Freático	S.P.T.	Muestra	Geotester (Kg/cm²)	Vane-test (Kg/cm²)	
Ø Perforación	Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Corte Litológico												
107 mm	0,20	0,20		0,00 a 0,20 SOLERA+FORJADO (PLANTA BAJA) Se observan dos soleras: la actual formada por baldosa (1 cm)+masa (3 cm) y la antigua formada por baldosa (1,5 cm)+masa (4,5 cm). A continuación forjado de hormigón (10 cm), con algunas coqueras milimétricas, no se detectan armaduras. Al excavar la cata manual C1 se ha observado la cámara de aire (vacío de 7 cm) bajo el forjado.	0										
	1,20	1,00		0,20 a 1,20 RELLENOS ARCILLOSOS De color ocre, englobando algunos restos de ladrillos y fragmentos rocosos, puede corresponder también al terreno "in situ" arcilloso removido y alterado durante las obras de construcción del edificio.	50										
	5,40	4,20		1,20 a 5,40 ARCILLAS (ROCA GRADO V-VI) De color ocre, asimilables a suelo residual (roca grado VI), compactas. A partir de 3,70 m de profundidad son de color gris más oscuro, muy compactas a duras, pasando a ser roca de grado V, se observa la estructura interna del sustrato rocoso, puntualmente puede englobar algún fragmento rocoso más sano. De 2,23 a 2,93 m y 4,70 a 5,40 m no se recupera testigo, ya que al perforar con agua para refrigerar la maniobra, éste se lava.	100										
	6,45	1,05		5,40 a 6,45 ROCA GRADO II Lutitas calcáreas grises oscuras, ligeramente meteorizadas, tamaño de grano muy fino, masivas con alguna fractura teñida por óxidos.	32										
77 mm															

CORTE DEL SONDEO SM2 (BARAKALDO)

Muestras

F = Lámina fil

I = Inalterada

F = Parafinad

B = Bolsa

A = Aqua

CS = Compresión

CP = Carga pur

Cl = Carga pul

VISADO/BAIMENA

Fecha/Data: 11/09/2020

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Folha/Orria: 32900072/01 Núm./Zkia: 032000072/01

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	52
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

3 Colegiado/	
----------------------------	--

Verificado

Perez Vilches

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Inscrito con el N°/ Inskrip

En simple

tual

Food

ZIP 12563-2108

del documento acc
 65:/E30YK3D10EC

Fecha

1.50

1:50

do

30.07

Secretaría del ICOC

ICOGeko Idazkaria

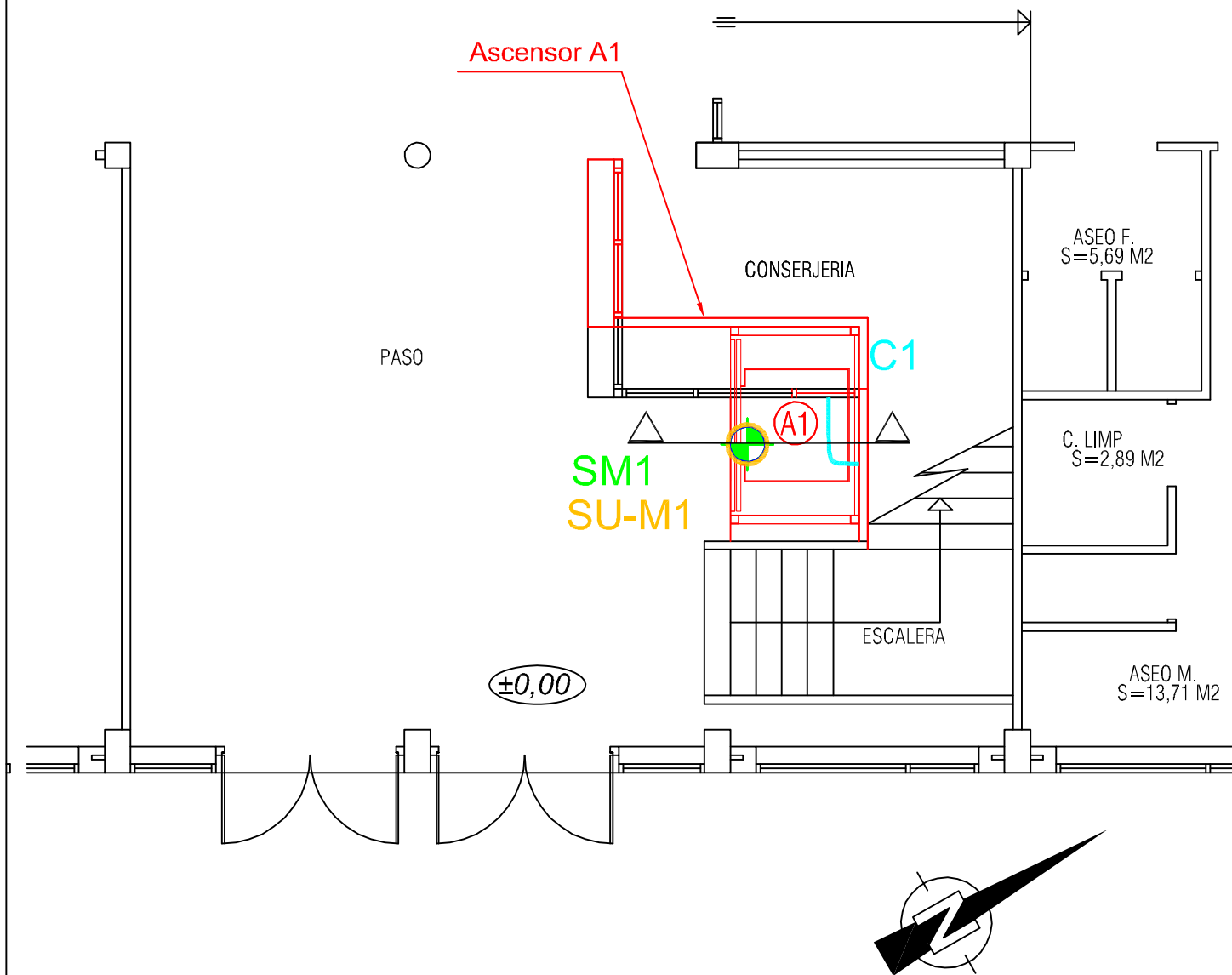
0 [illegible]

Corte de la cata manual C1
(realizada en la Planta Baja)

- (R) Rellenos arcillosos
- (A) Arcillas (roca grado V-VI)
- (B) Roca grado II (lutitas calcáreas grises oscuras)

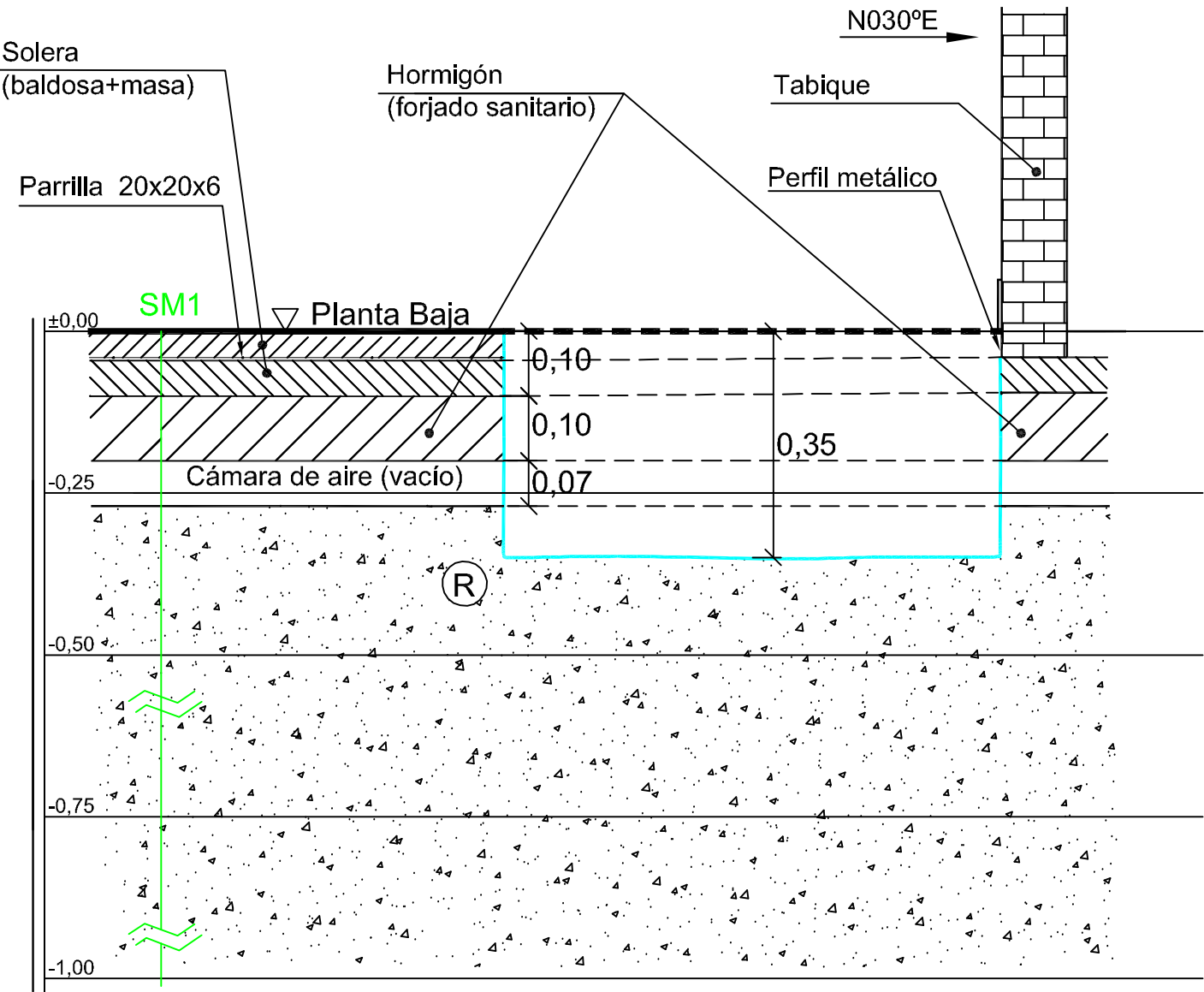
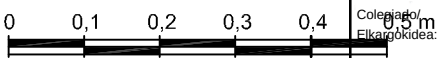
Planta C1

1:75



Sección C1

1:10

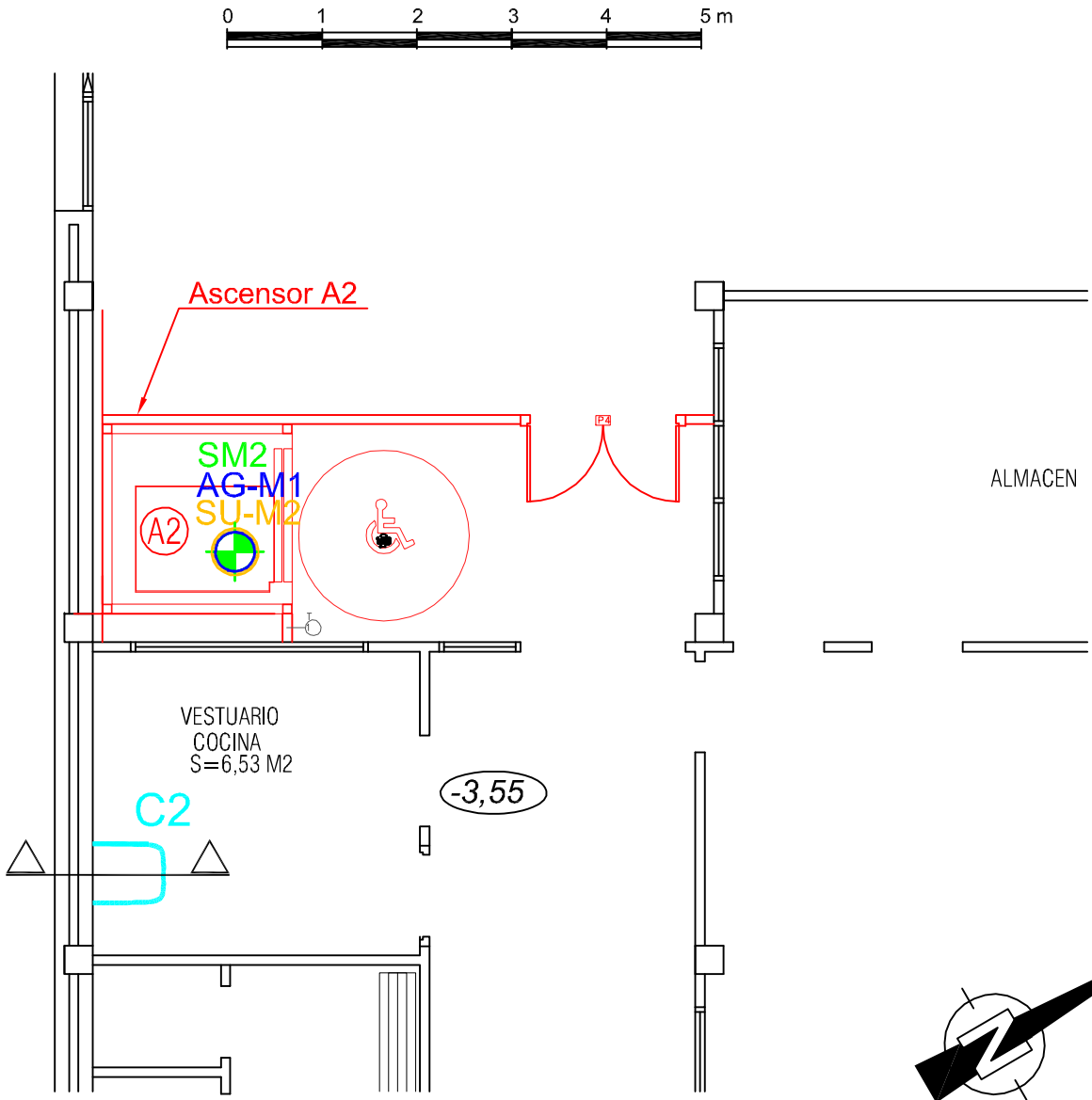


Corte de la cata manual C2
(realizada en el Semi-sótano)

- (R) Rellenos arcillosos
- (A) Arcillas (roca grado V-VI)
- (B) Roca grado II (lutitas calcáreas grises oscuras)

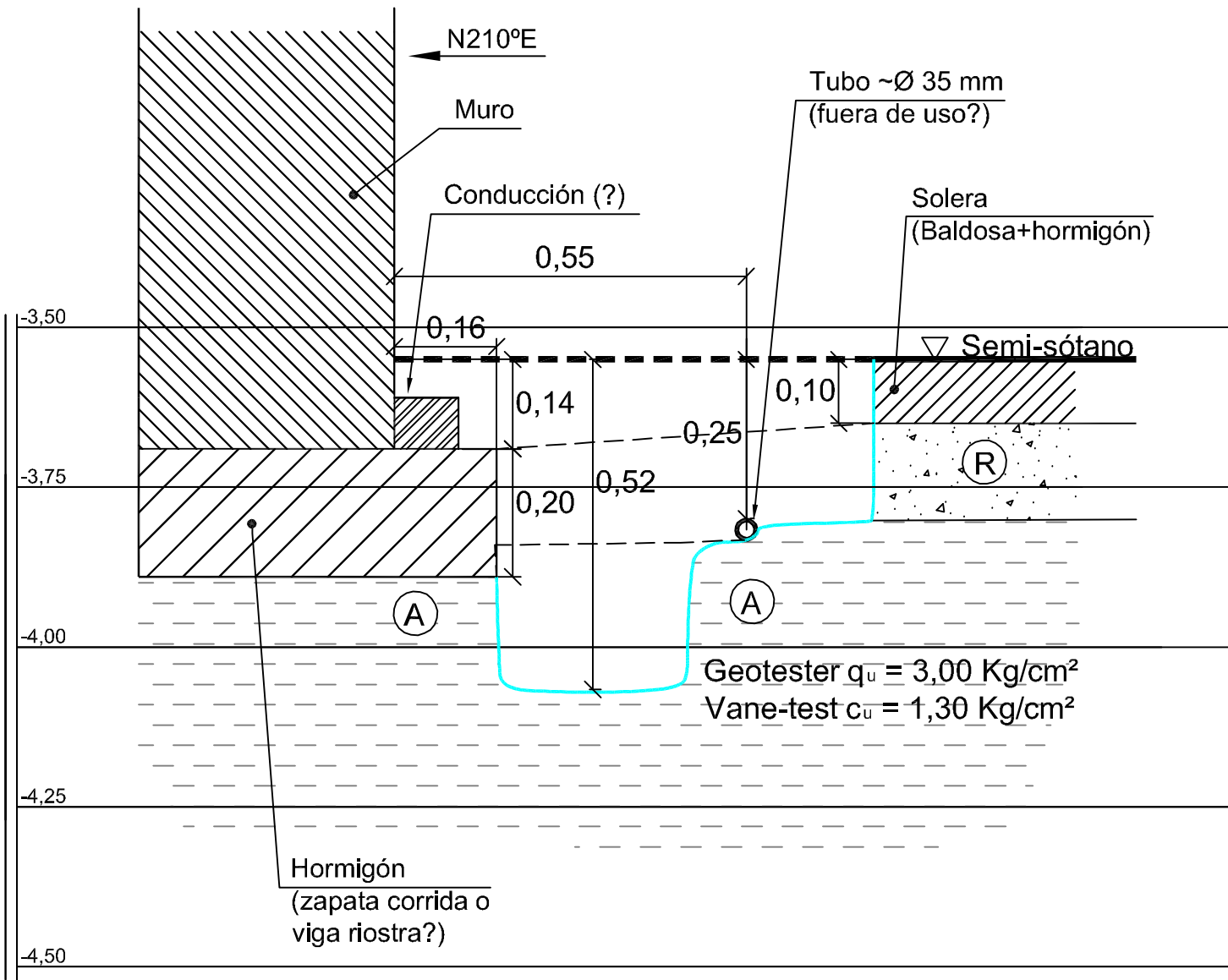
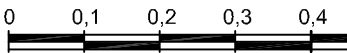
Planta C2

1:75



Sección C2

1:10



**GTK Laboratorio Geotécnico**

Laboratorio de Control de Calidad Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 51 - 39776 Liendo (CANTABRIA)
Tfno: 942 64 39 81

info@gtklaboratorio.com

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
VISADO/BAIMENA	
Con Seguro de Responsabilidad Civil Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin	
Fecha/Data:	11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 1/18
Colegiado/ Elkargokidea:	Cristina Perez Vilches
Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128 Puede consultarse la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y	
Secretaria del ICOP ICOP Aitor Izaskaria	

INFORME DE RESULTADOS

INFORME Nº: E030920

REF. MUESTRAS: 7182-7186

PETICIONARIO: CONSEC, S.A.
C/ LARRONDO BEHEKO ETORBIDEA
EDIFICIO 4, PABELLÓN P6
48180 LOIU. BIZKAIA

SOLICITUD / OBRA:

Ensayos de aguas, suelos y rocas / Ref. C 826 (RPV/cpv). Obras de eliminación de barreras arquitectónicas en el IES Minas BHI, Barakaldo (Bizkaia).

El presente Informe técnico se emite bajo las condiciones siguientes:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial de los datos presentados.
2. La información contenida en este documento es estrictamente confidencial. **GTK Laboratorio Geotécnico** no facilitará información relativa a este Informe a terceras personas, salvo autorización escrita del cliente o en los casos previstos por las leyes vigentes.
3. Los resultados de ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras referidas en las actas.
4. **GTK Laboratorio Geotécnico** emplea para la realización e interpretación de los ensayos y pruebas, el personal y los medios adecuados en cada caso, no aceptando más responsabilidad ni obligaciones que la repetición gratuita de los ensayos sobre nuevas muestras, en el caso de fallos ajenos a su intención.
5. **GTK Laboratorio Geotécnico** no se responsabiliza de la veracidad de los datos aportados por el cliente.

El presente informe consta de 18 hojas, incluida ésta.

En Liendo, a 02 de septiembre de 2020

Pablo Salvarrey Isequilla
Geólogo Colegiado nº 3974

Director de Laboratorio

Ignacio San José Carrasco
Geólogo Colegiado nº 3972

Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil

Bº Iseca Vieja, 51. Liendo (39776) - Cantabria

Tfno: 942 64 39 81

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

Hoja 1 de 1

PETICIONARIO (CLIENTE):	Consec, S.A.		
OBRA:	BARAKALDO		
REALIZADO POR:	MIGUEL ANGEL ORTIZ FDEZ.	INFORME Nº:	E030920
REVISADO POR:	PABLO SALVARREY ISEQUILLA	FECHA DE EMISIÓN:	02/09/2020

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
7182	1,40 m	SM2	AG-M1	-	7183	2,00-2,10 m	SM1	SU-M1	-



Agua

Arcilla limo-arenosa ocre con indicios de fragm. rocosos

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
7184	0,90-1,00 m	SM2	CS1	-	7185	5,40-5,55 m	SM1	CS1	Positiva



La muestra se puede ver en el ensayo de compresión uniaxial

Limo arcilloso marrón

Lutita calcárea

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico	Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
7186	3,80-4,00 m	SM2	CS2	Positiva					

La muestra se puede ver en el ensayo de compresión uniaxial

Lutita calcárea


Fdo. Pablo Salvarrey

Director del Laboratorio

Observaciones:


Fdo. Ignacio San José

Director Técnico



GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil

DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (EHE)

Nº Referencia Muestra:	7182	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2 1,40 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020	Hora de Toma:	-
Fecha de Ensayo:	26/08/2020	Fecha de emisión de Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

ANÁLISIS DE AGUA		GRADO DE AGRESIVIDAD		
PARÁMETROS	RESULTADO ENSAYOS	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
VALOR DEL pH (UNE 83952) Tª de ensayo: 13,6° C	8,3	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
RESIDUO SECO A 110° C (mg / l) (UNE 83957)	359	150 - 75	75 - 50	< 50
CONTENIDO EN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ /l) (UNE 83956)	57	200 - 600	600 - 3000	> 3000
CONTENIDO EN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ /l) (UNE 83955)	35	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
CO ₂ LIBRE (mg CO ₂ / l) (UNE-EN 13577)	0	15 - 40	40 - 100	> 100
CONTENIDO EN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ /l) (UNE 83954)	1	15 - 30	30 - 60	> 60

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD

NULA

OBSERVACIONES:

El resultado de este análisis es válido para esta muestra.


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	
	DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS (UNE-EN 16502; UNE 83963)	

Nº Referencia Muestra:	7183	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM1	2,00-2,10 m	
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO		Consec, S.A.

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	0,8
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	32

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	59,0632
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	59,0655
Peso precipitado = (C + F + Precipitado) - (C + F)	0,0023
mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo = 411,6 x P / M	18,9336
Contenido en ión SO₄²⁻ (%) (UNE 83963)	0,002

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	32	> 200	—	—
Contenido en sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo)	19	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo no es agresivo para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
	DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS (UNE-EN 16502; UNE 83963)

Nº Referencia Muestra:	7184	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2 0,90-1,00 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	1,2
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	48

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	121,2039
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	121,2110
Peso precipitado = (C + F + Precipitado) - (C + F)	0,0071
mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo = 411,6 x P / M	58,4472
Contenido en ión SO₄²⁻ (%) (UNE 83963)	0,006

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	48	> 200	—	—
Contenido en sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ / kilo de suelo)	58	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo no es agresivo para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 037000002/01 **7/18**

Colegiado/
Elkargokidea: Cristina Perez Vilches

Inscrito con el Nº/ Inskripzio Zkia: 3128

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/cv/S20XK2D10EC8Y>

Hoja 1 de 2

Secretaría del ICOP
ICOP Eusko Idazkaria

GTK Laboratorio Geotécnico

GTK Laboratorio Geotécnico

Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	7183	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM1 2,00-2,10 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	19/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	593,90
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Grosos lavados y secados (m _l)	0,00
E	Fracción fina previa al cuarteo	593,90
E	Relac. Masas por el cuarteo	5,60
G	Fracción fina ensayada (m _s)	106,10

Masa del agua	m _w (g)	2,33
Muestra húmeda	m ₁ (g)	150,70
Muestra seca	m ₂ (g)	148,37
Masa del recipiente	m _c (g)	76,30
Masa muestra seca	m ₃ (g)	72,07
% Humedad	m _w /m ₃ x100	3,2

Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz nº20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

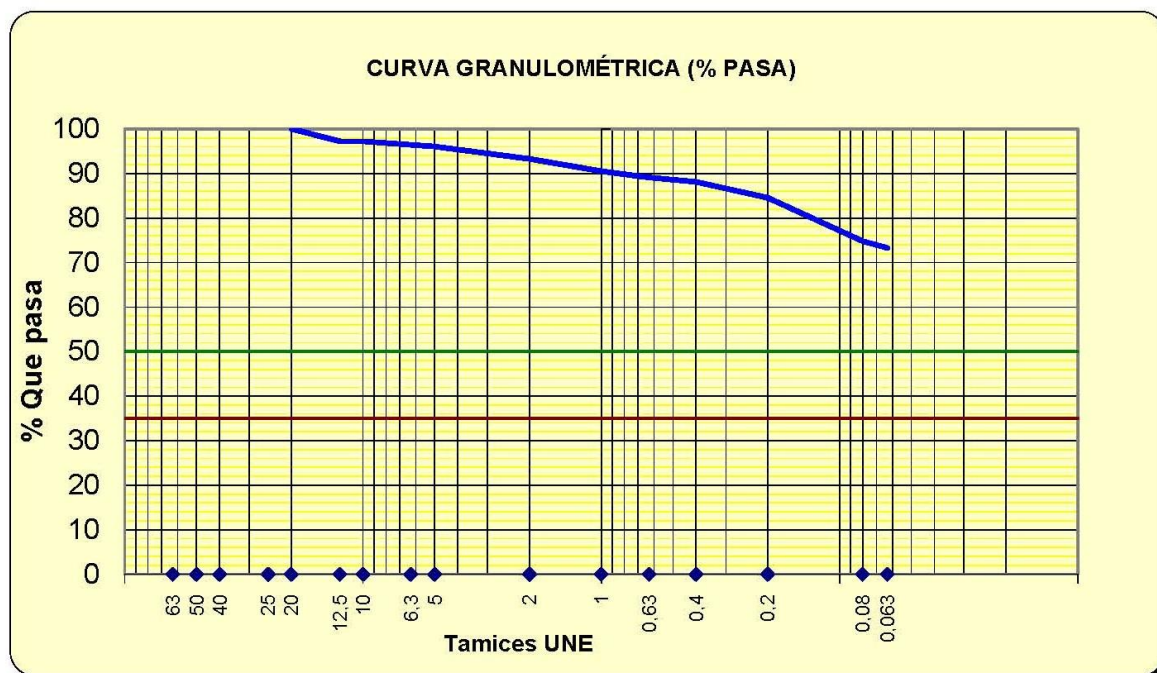
TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m _{gr})	Grs.en la parte fina ajust. (m' _{gr})	Grs.en la muestra total (m' _{ssr})	Porcentaje	% Pasa (f _n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						593,9	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			0,00	0,00	100,0	
20	3/4"	19,100			0,00	0,00	100,0	
12,5	1/2"	12,700	2,96	16,57		0,03	97,2	
10	3/8"	9,520	0,00	0,00		0,03	97,2	
6,3	1/4"	6,350	0,84	4,70		0,04	96,4	
5	Nº 4	4,750	0,39	2,18		0,04	96,1	
2	Nº 10	2,000	2,96	16,57		0,07	93,3	
1	Nº 18	1,000	2,90	16,23		0,09	90,5	
0,63	Nº 30	0,590	1,54	8,62		0,11	89,1	
0,40	Nº 40	0,420	1,01	5,65		0,12	88,1	
0,20	Nº 80	0,180	3,80	21,27		0,15	84,5	
0,08	Nº 200	0,074	10,33	57,82		0,25	74,8	
0,063	Nº 230	0,063	1,64	9,18		0,27	73,3	
	Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m _p)		0,12					
	Masa total de mat. retenido (m _t)		593,90					
	Diferencia entre m y m _t (%)		0,00					

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m ³	2,70	(Valor supuesto)
--------------------------------	----------------------	------	------------------



GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra: 7183



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	97,2	96,4	96,1	93,3	90,5	89,1	88,1	84,5	74,8	73,3

%	SUCS	CTE
GRAVA	3,9	6,7
ARENA	21,2	20,0
FINOS	74,8	73,3

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

VISADO/BAIMENA

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Aseguruarekin

Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 9118

Colegiado/
Elkargokidea: Cristina Perez Vilches

Inscrito con el Nº Inskripzio Zkia: 3128

Se puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y>

Hoja 1 de 2

Secretaría del ICOP
ICOP Eusko Leizaia

GTK
Laboratorio Geotécnico

GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	7184	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2 0,90-1,00 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	19/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	497,20
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Gruesos lavados y secados (m _l)	0,00
E	Fracción fina previa al cuarteo	497,20
E	Relac. Masas por el cuarteado	4,73
G	Fracción fina ensayada (m _u)	105,10

Masa del agua	m _w (g)	1,80
Muestra húmeda	m ₁ (g)	120,60
Muestra seca	m ₂ (g)	118,80
Masa del recipiente	m _c (g)	59,40
Masa muestra seca	m _d (g)	59,40
% Humedad	m _w /m _d x100	3,0

Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz nº20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

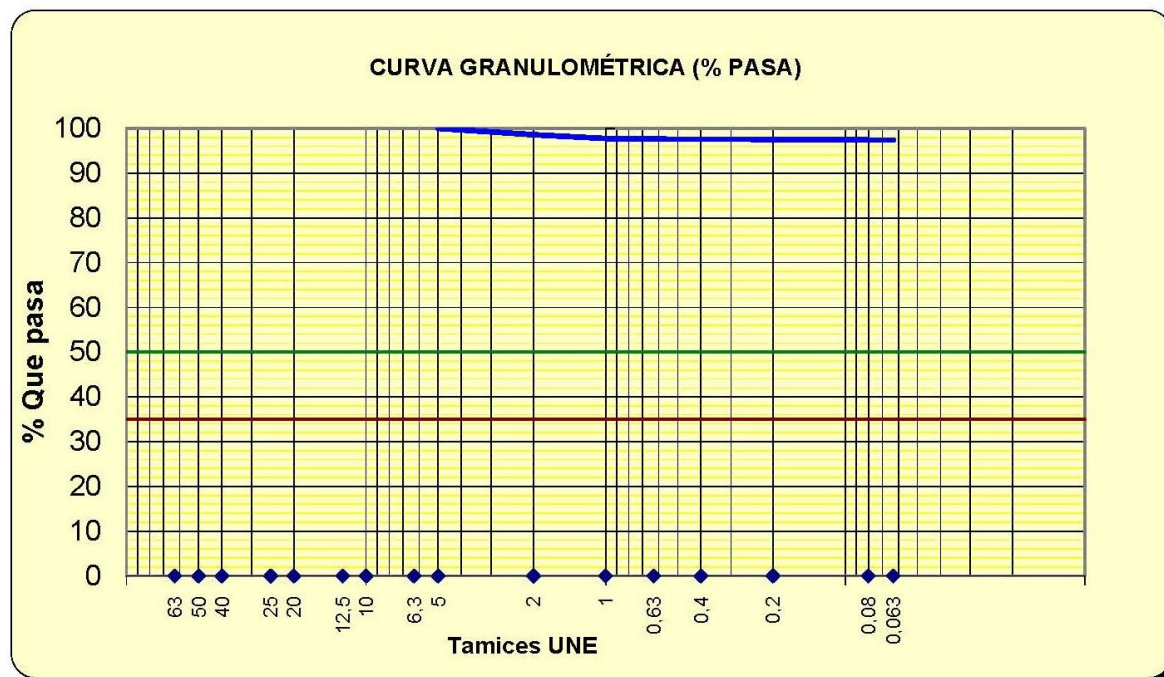
TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m _{sn})	Grs.en la parte fina ajust. (m' _{sn})	Grs.en la muestra total (m' _{ssn})	Porcentaje	% Pasa (f _n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						497,2	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			0,00	0,00	100,0	
20	3/4"	19,100			0,00	0,00	100,0	
12,5	1/2"	12,700	0,00	0,00		0,00	100,0	
10	3/8"	9,520	0,00	0,00		0,00	100,0	
6,3	1/4"	6,350	0,00	0,00		0,00	100,0	
5	Nº 4	4,750	0,00	0,00		0,00	100,0	
2	Nº 10	2,000	1,50	7,10		0,01	98,6	
1	Nº 18	1,000	0,88	4,16		0,02	97,7	
0,63	Nº 30	0,590	0,13	0,61		0,02	97,6	
0,40	Nº 40	0,420	0,04	0,19		0,02	97,6	
0,20	Nº 80	0,180	0,05	0,24		0,02	97,5	
0,08	Nº 200	0,074	0,12	0,57		0,03	97,4	
0,063	Nº 230	0,063	0,05	0,24		0,03	97,4	
	Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m _e)		0,01					
	Masa total de mat. retenido (m _i)		497,20					
	Diferencia entre m y m _i (%)		0,00					

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m ³	2,70	(Valor supuesto)
--------------------------------	----------------------	------	------------------



GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra: 7184



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	97,7	97,6	97,6	97,5	97,4	97,4

%	SUCS	CTE
GRAVA	0,0	1,4
ARENA	2,6	1,2
FINOS	97,4	97,4

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

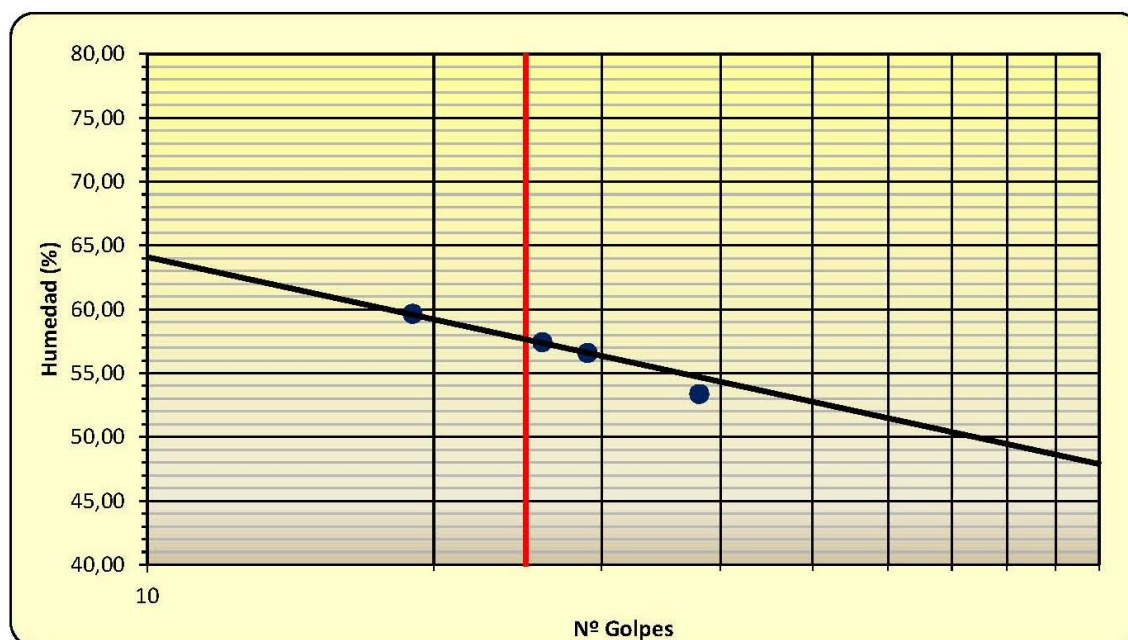
 GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)
--	---

Nº Referencia Muestra:	7184	Informe Nº: E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2 0,90-1,00 m	
Fecha de Toma:	06/08/2020	
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe: 02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.

Método empleado:			
Cono de caída:	NO	Tipo de Cono empleado:	-
Cuchara de Casagrande:	SI	Método de un punto:	-

LÍMITE LÍQUIDO (UNE-EN ISO 17892-12)	Número de golpes	19	26	29	38
	Referencia tara	1	2	3	4
t+s+a	Tara+suelo+agua	28,11	28,19	28,01	29,31
t+s	Tara+suelo	26,41	26,49	26,42	27,73
t	Tara	23,56	23,53	23,61	24,77
s=(t+s)-t	Suelo	2,85	2,96	2,81	2,96
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,70	1,70	1,59	1,58
w=100x a / s	Humedad (%)	59,65	57,43	56,58	53,38
K Material con tamaño < 0,4 mm (%) (Material seco en estufa a 50°)	97,4	W (Muestra original):		42,63	
		W (Previa al ensayo):		3,03	
		m1 (g)	475,30	mr (g)	11,82
		LÍMITE LÍQUIDO:		57,7	

Suelo secado en estufa a no más de 50 ° C



	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)
---	--

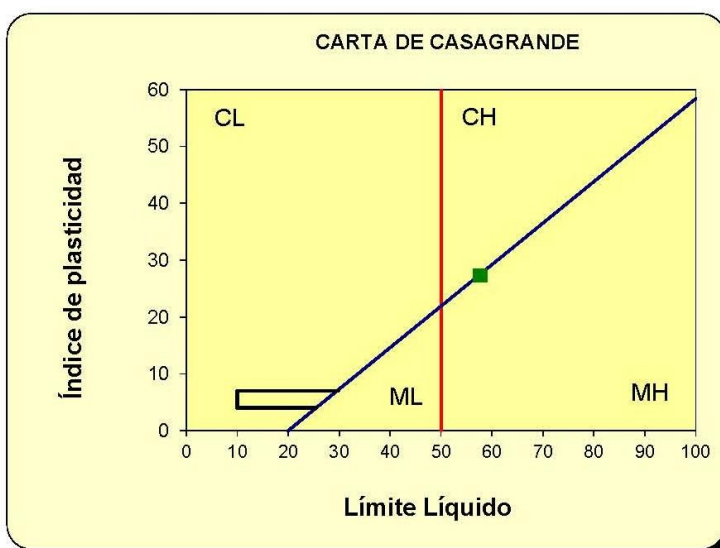
Nº Referencia Muestra: 7184

LÍMITE PLÁSTICO (UNE-EN ISO 17892-12)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua	27,17	25,70
t+s	Tara+suelo	26,44	24,78
t	Tara	24,06	21,73
s=(t+s)-t	Suelo	2,38	3,05
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,73	0,92
w=100x a / s	Humedad (%)	30,67	30,16

LÍMITE PLÁSTICO

30,4

FRACCIÓN > 5,00 mm, %	0,0
FRACCIÓN < 0,08 mm, %	97,4
LÍMITE LÍQUIDO, LL	57,7
LÍMITE PLÁSTICO, LP	30,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	27,3
CLASIFICACIÓN SUCS	MH
DESCRIPCIÓN ASTM D-2486	
Limo inorgánico de alta plasticidad	
ÍNDICE DE LIQUEDAD, I _L	0,4
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, I _c	1,2
ÍNDICE DE ACTIVIDAD, I _a	-



Método de preparación:

Tamizado para romper la estructura del suelo y ajustando la consistencia de la pasta remoldeada al rango requerido en el ensayo.

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.


Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD A PARENTE Método de inmersión en fluido (UNE-EN ISO 17892-2)	

Nº Referencia Muestra:	7185	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM1 5,40-5,55 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO		Consec, S.A.

Agua	$a = (t+s+a)-(t+s)$	2,11
Tara+suelo+agua	$t+s+a$	220,31
Tara+suelo	$t+s$	218,20
Tara	t	65,78
Suelo	s	152,42
% Humedad	$w = a/s \times 100$	1,4

Masa muestra	m (g)	220,41
Masa muestra con relleno de huecos	m_1 (g)	220,41
Masa muestra+parafina	m_2 (g)	224,55
Densidad parafina	ρ_p (Mg/m ³)	0,84
Densidad Fluido de inmersión a 25 °C	ρ_f (Mg/m ³)	1,00
Masa sumergida muestra+parafina	m_3 (g)	137,60
Volumen muestra	$V = [(m_2-m_1)/\rho_p] - [(m_3-m_1)/\rho_f] \times 10^{-6}$ (m ³)	82,02
Densidad húmeda	$\rho = m / V$ (Mg/m ³)	2,69
Densidad seca	$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$ (Mg/m ³)	2,65

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.


 Fdo. Pablo Salvarrey
 Director del Laboratorio


 Fdo. Ignacio San José
 Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Método de inmersión en fluido (UNE-EN ISO 17892-2)	

Nº Referencia Muestra:	7186	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2 3,80-4,00 m		
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO		Consec, S.A.

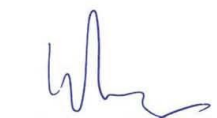
Agua	$a = (t+s+a)-(t+s)$	2,76
Tara+suelo+agua	$t+s+a$	237,80
Tara+suelo	$t+s$	235,04
Tara	t	59,35
Suelo	s	175,69
% Humedad	$w = a/s \times 100$	1,6

Masa muestra	m (g)	227,30
Masa muestra con relleno de huecos	m_h (g)	227,30
Masa muestra+parafina	m_c (g)	232,11
Densidad parafina	ρ_p (Mg/m ³)	0,84
Densidad Fluido de inmersión a 25 °C	ρ_{fl} (Mg/m ³)	1,00
Masa sumergida muestra+parafina	m_g (g)	142,60
Volumen muestra	$V = [(m_c - m_g)/\rho_{fl}] - [(m_c - m_h)/\rho_p] \times 10^{-6}$ (m ³)	83,78
Densidad húmeda	$\rho = m / V$ (Mg/m ³)	2,71
Densidad seca	$\rho_d = \rho / [1 + (w / 100)]$ (Mg/m ³)	2,67

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

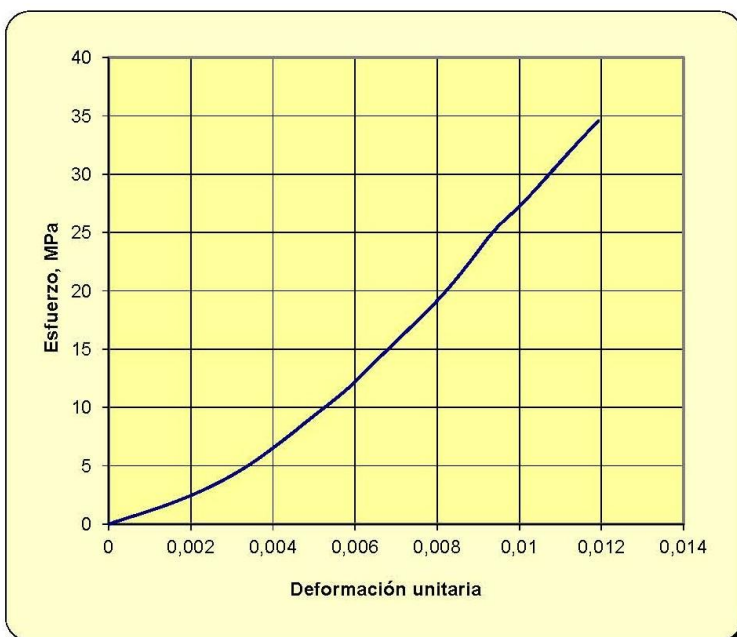

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL (UNE 22 950-1:90)	

Nº Referencia Muestra:	7185	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM1	5,40-5,55 m	
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

Diámetro de la probeta D (cm)	6,75	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	1426,39
Altura de la probeta L (cm)	13,50	PESO PROBETA SECA + tara	1414,44
Carga de rotura P (Kg)	12627	TARA	166,87
Humedad (%)	0,96	AGUA	11,95
Densidad aparente (g/cm³)	2,61	ROCA SECA	1247,57
Densidad seca (g/cm³)	2,58		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra $\sigma_c = P / (A) \text{, MPa}$		34,59	



Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

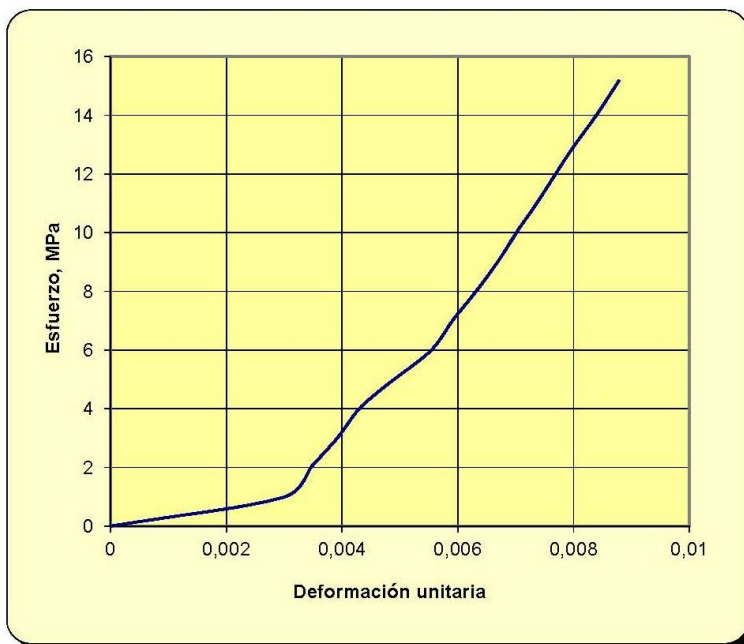
Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22 950-1:90)	

Nº Referencia Muestra:	7186	Informe Nº:	E030920
Muestra (Origen / Profundidad):	SM2	3,80-4,00 m	
Fecha de Toma:	06/08/2020		
Fecha de Ensayo:	24/08/2020	Fecha de emisión del Informe:	02/09/2020
Procedencia (Obra / Cliente):	BARAKALDO	Consec, S.A.	

Diámetro de la probeta D (cm)	6,75	PESO PROBETA HÚMEDA + tara	1842,68
Altura de la probeta L (cm)	18,10	PESO PROBETA SECA + tara	1823,01
Carga de rotura P (Kg)	5542	TARA	141,86
Humedad (%)	1,17	AGUA	19,67
Densidad aparente (g/cm³)	2,63	ROCA SECA	1681,15
Densidad seca (g/cm³)	2,60		
Resistencia a la compresión uniaxial para la muestra $\sigma_c = P/(A D^2/4)$, MPa		15,18	



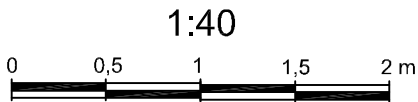
Este resultado es válido para esta muestra

OBSERVACIONES:

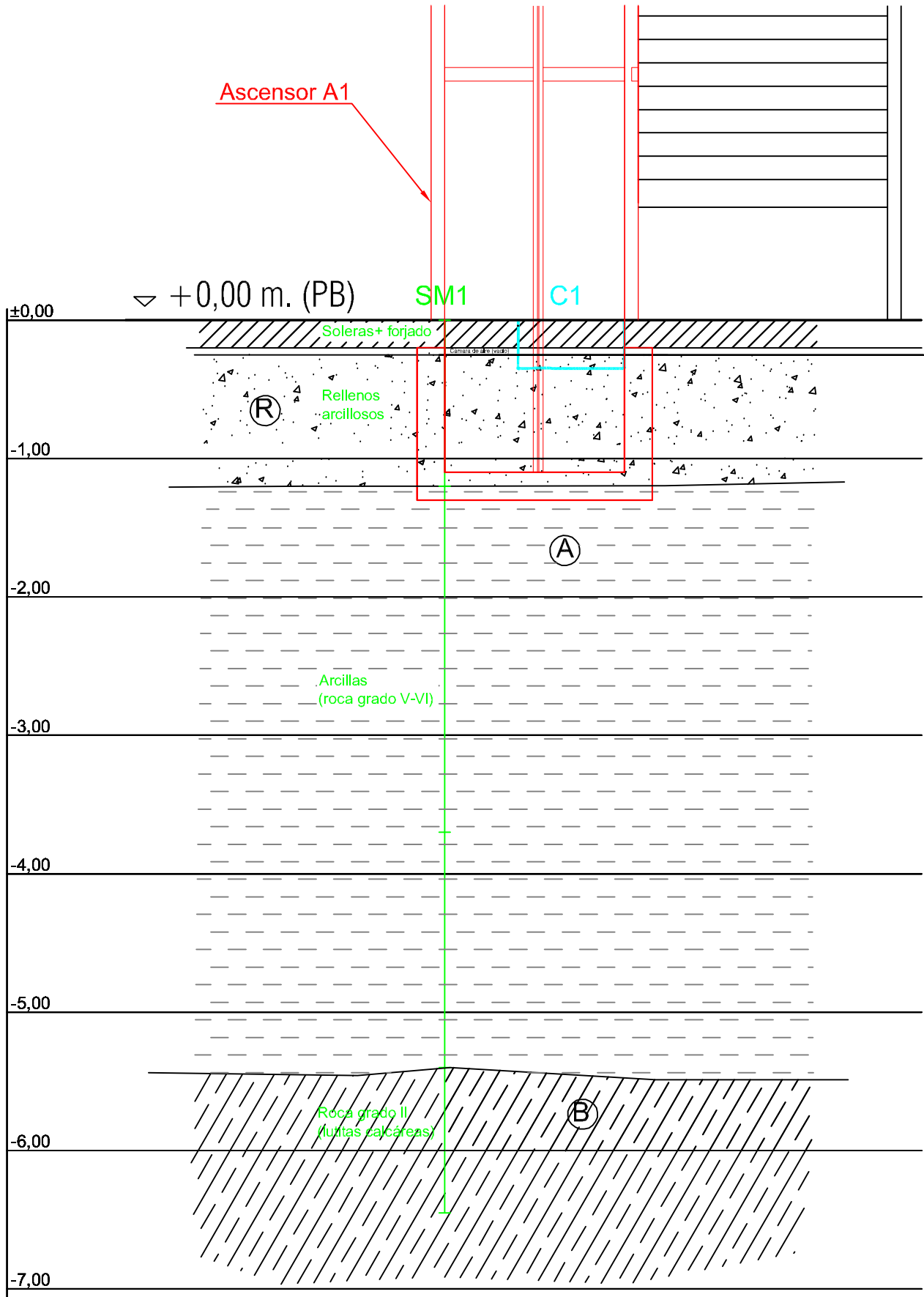

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio


Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

Perfiles geotécnicos A y B

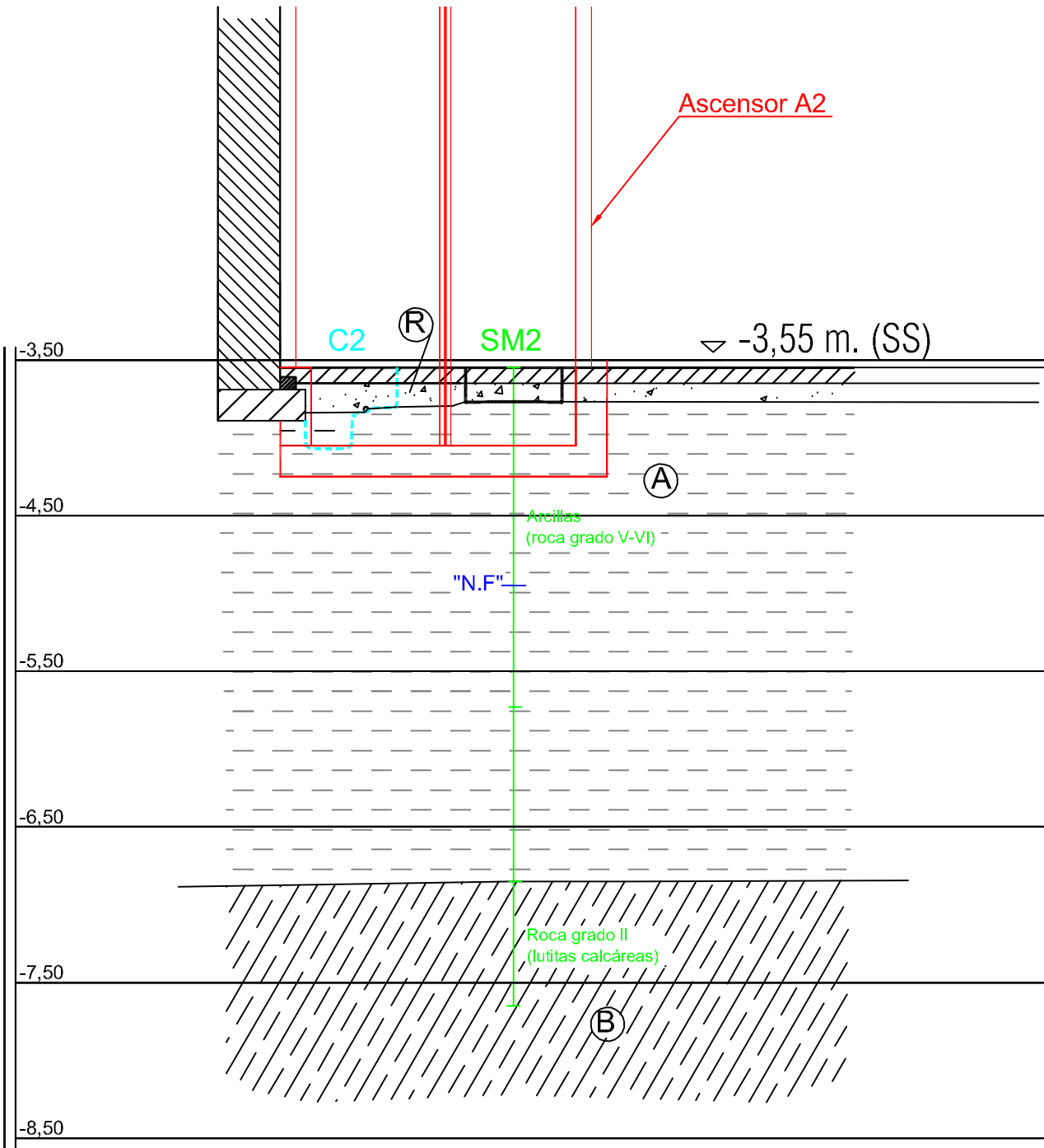


A-A



- Ⓡ Rellenos arcillosos
- ⓐ Arcillas (roca grado V-VI)
- ⓑ Roca grado II (lutitas calcáreas)

B-B



EUSKADIKO GEOLAGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

Con Seguro de Responsabilidad Civil
Erantzukizun Zibileko Asegurua

VISADO/BAIMENA

Fecha/Data: 11/09/2020 Folio/Orria: 32000072R01 Núm./Zkia: 032000072/01

Colegiado/
Elkargokidea: Cristina Perez Vilches

Inscripción con el R.º Inscripción Zkia: 3128

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://icog.e-visado.net/csv/S20XK2D10EC8Y>

Secretaría del ICOD
ICOD Euzko Geologikoa



Fotografía nº 1: situación del sondeo SM1 en el emplazamiento del futuro Ascensor A1.



Fotografía nº 2: sondeo SM1 (caja nº 1), de 0,00 a 5,40 m (continúa).



Fotografía nº 3: sondeo SM1 (caja nº 2), de 5,40 a 6,45 m (final del sondeo).



Fotografía nº 4: situación del sondeo SM2 en el emplazamiento del futuro Ascensor A2. Se realiza una cata previa de dimensiones 0,62x0,62 m y 0,22 m de profundidad para no interferir con posible conducción.



Fotografía nº 5: sondeo SM2 (caja nº 1), de 0,00 a 3,70 m (continúa).



Fotografía nº 6: sondeo SM2 (caja nº 2), de 3,70 a 4,10 m (final del sondeo).



Fotografía nº 7: frente de la cata manual C1, detalle del forjado de hormigón de la Planta Baja de 0,10 m de espesor.



Fotografía nº 8: detalle del frente de la cata manual C1, bajo la solera actual de la Planta Baja se observa el mallazo de 20x20x6 y debajo del forjado de hormigón la correspondiente cámara de aire (vacío de 7 cm).



Fotografía nº 10: vista desde el lateral de la cata manual C2, se observa como desborda la zapata corrida (o viga-riostra). En paralelo al muro y a una distancia de 0,55 m se observa una conducción de plomo 0,25 m de profundidad. Este tubo está doblado, por lo que posiblemente esté fuera de uso.



Fotografía nº 11: sondeo SM1 y cata C1 tapadas con mortero blanco.



Fotografía nº 12: cata previa y sondeo SM2 tapados con mortero blanco.



Fotografía nº 13: sondeo SM2 tapado con mortero blanco



Fotografía nº 14: afloramiento rocoso de lutitas calcáreas, a 75 m al Sur de la zona investigada, en la carretera de acceso al Bº de Beurko en Barakaldo desde el MegaPark.



Fotografía nº 15: detalle del afloramiento rocoso de lutitas calcáreas, dispuestas en estrato de espesor decimétrico según una orientación 210/º75 (dirección de buzamiento/buzamiento).

ANEXO II

CÁLCULO ESTRUCTURAL

SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

Esta memoria contiene:

- I. Introducción
- II. Justificación de la solución adoptada
- III. Seguridad estructural (DB SE)
- IV. Acciones en la edificación (DB SE AE)
- V. Cimentaciones (DB SE C)
- VI. Estructuras de acero (DB SE A)
- VII. Estructuras de hormigón (EHE 08)
- VIII. Ejecución
- IX. Anejo de cálculo

I. INTRODUCCIÓN

La estructura de la obra se ha resuelto con una estructura de acero, pudiendo ser descompuesta a efectos de diseño y cálculo en: cimentación y estructura metálica.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en:

- Documento Básico de Seguridad Estructural DB SE.
- Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la edificación DB SE AE.
- Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos DB SE C.
- La Instrucción Española de Hormigón Estructural EHE 08.
- Documento Básico de Seguridad Estructural en el Acero DB SE A.

Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas, en última instancia, a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imponga la Dirección Facultativa de la obra.

Como puede observarse en los planos de la estructura, en general, no figuran cotas o figuran en número escaso; ello no significa que no se hayan respetado distancias en el análisis de la misma, todo lo grafiado responde a la escala de los planos de arquitectura que han servido de base para el dimensionamiento de la obra y cálculo de los elementos de la estructura, ya que se calcan de los mismos o se utilizan ficheros DXF.

Los planos de esta estructura exigen necesariamente planos de replanteo estrictamente arquitectónicos y, son estos últimos los que fijarán la geometría precisa de la obra. Queda a juicio de la Dirección Facultativa de la obra, si las variaciones que existiesen entre ambos por dilataciones del papel u otras causas, son admisibles o deben ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

II. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. ESTRUCTURA

La estructura objeto de esta memoria consiste en dos estructuras metálicas para contener un ascensor de planta baja + 2 y otro de planta baja + 1. Para la ejecución del segundo ascensor es necesario generar ejecutar un hueco con la huella del ascenso en el forjado del suelo de planta baja.

La solución estructural adoptada se compone de un entramado metálico formado por pilares de sección tubular cuadrada y rectangular, así como vigas con perfiles tubulares. Todas las uniones de las estructuras de los ascensores han sido consideradas como rígidas en el modelo de cálculo.

La sujeción del forjado afectado se resuelve con dos vigas metálicas embrochadas entre sí y fijadas con uniones articuladas al muro de contención y a las vigas de hormigón que conforman los pórticos de la estructura.

2. CIMENTACIÓN

La cimentación se resuelve por medio de una losa de hormigón apoyada en un entramado de pilotes. En los planos se indican las ubicaciones de los pilotes utilizadas para diseñar la losa del ascensor. Para garantizar la falta de asientos en la losa será necesario atravesar la capa A (Arcillas) y llevar los pilotes hasta la capa B (ROCA GRADO II).

III. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

De acuerdo a lo establecido en el DB-SE se han seguido los siguiente pasos para el diseño y análisis de la estructura.

1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO (DB SE 3)

El proceso de análisis ha consistido en:

1. Determinación de situaciones de dimensionado.
2. Establecimiento de las acciones.
3. Análisis estructural.
4. Dimensionado.

A este efecto, las situaciones de dimensionado se han clasificado en:

1. Persistentes, condiciones normales de uso.
2. Transitorias, condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
3. Extraordinarias, condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Por la naturaleza de la edificación se ha considerado un periodo de servicio de 50 años.

1.1. Estado límites (DB SE 3.2)

Para la comprobación de la estructura se ha considerado el método de los estados límites. Este método define unas situaciones que no deben ser superadas para garantizar que el edificio cumple con los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. A estos efectos, se han considerado dos tipos de estados límites:

1. Estado límite último (DB SE 3.2.1). El cumplimiento de este estado garantiza la resistencia y estabilidad de la estructura. En caso de no cumplir, existirá riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura. Por tanto, se estudiará con especial atención los estados debidos a: pérdida de equilibrio, transformación estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o sus uniones e inestabilidad de elementos estructurales.
2. Estado límite de servicio (DB SE 3.2.2). El cumplimiento de este estado garantiza la aptitud al servicio de la estructura. En caso de no cumplir, se puede afectar al nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Este estado comprende, generalmente, el control de las deformaciones, las fisuraciones y las vibraciones.

1.2. Variables básicas (DB SE 3.3)

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc.

Estas variables se han clasificado en 4 tipos:

1. Acciones (DB SE 3.3.2). Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE AE. A su vez, las acciones se pueden clasificar en:
 - Permanentes. Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
 - Variables. Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
 - Accidentales. Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
2. Datos geométricos (DB SE 3.3.3). La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
3. Características de los materiales (DB SE 3.3.4). Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE08.

1.3. Modelo del análisis estructural (DB SE 3.4)

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas, muros, vigas y forjados. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

2. VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES (DB SE 4)

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones y la respuesta estructural, se utilizan valores de cálculo a partir de valores característicos multiplicados por los correspondientes coeficientes.

2.1. Capacidad portante (DB SE 4.2)

Para garantizar la capacidad portante de la estructura se consideran dos criterios:

1. Estabilidad. Esta condición se cumple cuando

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

donde, $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras y $E_{d,stab}$ es valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2. Resistencia. Esta condición se cumple cuando

$$E_d \leq R_d$$

donde, E_d es el valor de calculo del efecto de las acciones y R_d es valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE 4.2.2.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del DB SE 4.2.2 y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

2.2. Aptitud al servicio (DB SE 4.3)

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. A tales efectos, se han adoptado los siguientes criterios:

1. Flecha (DB SE 4.3.3.1), se consideran los siguientes criterios:

Criterio	Tabiques		Resto
	frágiles	ordinarios	
1 Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	1/500	1/400	1/300
2 Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	1/350	1/350	1/350
3 Apariencia de la obra (TOTAL)	1/300	1/300	1/300

Adicionalmente, los límites de flecha total para los elementos de hormigón serán de $L/500 + 1$ cm o $L/250$. La limitación de flecha activa establecida en general es de $1/400$ de la luz.

2. Desplazamientos horizontales (DB SE 4.3.3.2), se consideran los siguientes criterios:

Local	Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$
Total	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/h < 1/500$

Según el DB SE, para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

IV. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

1. ACCIONES GRAVITATORIAS (DB SE 2.1 Y DB SE 3.1)

1.1. Cargas puntuales

1.1.1. Pesos propios

Planta	Zona	Carga en KN
-	Peso cabina	9,00

1.1.2. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN
-	Uso ascensor	4,00

1.2. Cargas lineales

1.2.1. Peso propio del cerramiento

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Todas	Perímetro	0,4

2. ACCIONES DE VIENTO (DB SE AE 3.3)

No existen al tratarse de una actuación interior.

3. ACCIONES DE NIEVE (DB SE AE 3.5)

No existen al tratarse de una actuación interior.

4. ACCIONES DEL FUEGO (DB SE AE 4.2)

En el análisis de la estructura no se ha tenido en cuenta la posible acción del fuego. La resistencia exigida según disposiciones de proyecto será conferida por medio de revestimientos o pinturas ignífugas.

5. ACCIONES SÍSMICAS (DB SE AE 4.1 Y NCSR-02)

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSR-02, por la situación del edificio no es necesario considerar la acción sísmica.

V. CIMENTACIONES (DB SE C)

El diseño de las cimentaciones se ha realizado según las disposiciones recogidas en los diversos apartados del DB SE C.

1. BASES DE CÁLCULO (DB SE C 2)

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (DB SE 3.2.1) y los Estados Límites de Servicio (DB SE 3.2.2). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB SE AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE 4.3, 4.4, 4.5.

2. ESTUDIO GEOTÉCNICO (DB SE C 3)

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

La empresa encargada de la redacción del correspondiente informe geotécnico ha sido la empresa CONSEC, S.A.

La campaña de investigación realizada ha consistido en la ejecución de los siguientes trabajos:

- Dos sondeos geotécnicos verticales (SM1 y SM2) mediante sonda eléctrica compacta HILTI DD400E y longitud variable de 4,10 y 6,45 m, para definir el perfil estratigráfico del subsuelo.
- Dos catas con medios manuales (C1 y C2), con objeto de determinar la tipología y dimensiones de las cimentaciones del Edificio existente.

Con la información obtenida en los trabajos de campo, el perfil del subsuelo en la zona investigada, puede esquematizarse de arriba a abajo, de la siguiente forma:

Capa	Descripción
F	FORJADO DE HORMIGON DE LA PLANTA BAJA, espesor detectado de 0,20 m.
S	SOLERA DEL SEMI-SOTANO, espesor detectado de 0,20 m.
R	RELLENOS ARCILLOSOS, espesor detectado variable de 0,25 a 1,00 m.
A	ARCILLAS (ROCA GRADO V-VI), espesor detectado variable de 3,00 a 4,25 m.
B	ROCA GRADO II, espesor de varios centenares de metros.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los principales características del terreno, los datos que se definen son los siguientes:

Capa	γ_a densidad (kN/m ³)	C_a cohesión (kN/m ²)	φ_a ángulo de rozamiento o interno (°)	$K_{s,30}$ cohesión (kg/cm ³)	K permea. (cm/seg)	q_{adm} Tensión admisible kN/m ²
R Rellenos arcillosos	17,00	0,00	25	-	1 a 10 ⁻³	0,00
A Arcillas (roca V - VI)	18,00	20,00	20	4,00	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵	0,75
B Roca II	27,00	50,00	25	150,00	10 ⁻⁴ a 10 ⁻⁶	500

No hay presencia de nivel freático y el contenido de los sulfatos en el terreno esta dentro de los parámetros admisibles. Por último, la naturaleza de los materiales del subsuelo no presenta riesgos de colapso ni de expansividad.

3. CIMENTACIONES PROFUNDAS (DB SE C 5)

Para la cimentación profunda de las losas de los ascensores se dispondrán pilotes hasta llegar a la capa B.

Para la construcción de estos elementos se utilizará hormigón armado. Las dimensiones y armado se indican en los planos de estructura.

Durante la ejecución de los pilotes se prestará especial a limpieza y, en su caso, al tratamiento de la punta. En caso necesario, se realizará ensayos de integridad para verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón.

VI. ESTRUCTURAS DE ACERO (DB SE A)

La verificación de los elementos de acero se ha realizado según los criterios dispuestos en el DB SE A.

1. BASES DE CÁLCULO (DB SE A 2)

Para el dimensionado de los elementos de acero se ha utilizado el programa informático Tricalc 11.0 de la compañía Arktec S.L.

Tal y como se recoge en el Anexo, se han seguido los siguientes criterios para realizar la verificación de la estructura:

1. Estado límite último (DB SE A 2.3), se comprueban los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
2. Estado límite de servicio (DB SE A 2.4), se comprueban los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

1.1. Modelado y análisis (DB SE 2.2.2)

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se considerarán, a su vez, los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

1.2. Geometría (DB SE 2.5)

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. DURABILIDAD (DB SE A 3)

Se han considerado las estipulaciones del DB SE A 3 relativas a la durabilidad de las estructuras de acero y que se recogen en el "Pliego de Condiciones Técnicas".

3. MATERIALES (DB SE A 4)

Los aceros utilizados para la obra son:

3.1. Aceros laminados

		Toda la obra	Placas anclaje
Perfiles	Clase	S275	S275
	f_y (N/mm ²)	275	275
Chapas	Clase	S275	S275
	f_y (N/mm ²)	275	275

3.2. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Placas anclaje
Soldaduras	Clase	S275	S275
	f_y (N/mm ²)	275	275
Tornillos ordinarios	Clase	-	-
	f_y (N/mm ²)	-	-
Tornillos alta resistencia	Clase	-	S275
	f_y (N/mm ²)	-	275
Pernos de Anclaje	Clase	-	B500S
	f_y (N/mm ²)	-	500

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL (DB SE A 5)

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente).

5. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (DB SE A 6)

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en DB SE A 3. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados del DB SE A 6 para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Permanentes. Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos: flexión compuesta sin cortante, flexión y cortante, y flexión, axil y cortante.
- Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

-
- Tracción.
 - Compresión, en cuyo caso el proyectista deberá especificar si la estructura es traslacional o intraslacional.
 - Flexión.
 - Interacción de esfuerzos: elementos flectados y traccionados, y elementos comprimidos y flectados.

6. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (DB SE A 7)

Para las diferentes situaciones de dimensionado, se ha comprobado que el comportamiento de la estructura, en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en DB SE 7.

7. CONTROL DE CALIDAD (DB SE A 12)

Para la correcta ejecución de la estructura metálica se realizarán los controles necesarios tanto de los materiales, como de la fabricación y montaje, recogidos en DB SE A 12.3, 12.4 y 12.5.

VII. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (EHE 08)

INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE08					
DATOS DEL PROYECTO	Proyecto:	Obras de Eliminación de Barreras arquitectónicas en el IES Minas BHI			
	Emplazamiento:	La Bondad Kalea N°28			
	Población:	Barakaldo (Bizkaia)			
	Promotor:	Departamento de Educación del Gobierno Vasco			
	Arquitecto:	Borja Gorostiaga			
HORMIGONES	TIPO DE HORMIGON (art. 39.2)				
	<i>estr: HA25/B/20/IIa</i> <i>cim: HA25/B/20/IIa+Qa</i>	Elaborado en obra ☐	Dosificación orientativa: (Art. 37.3)	Cemento (Kg/m³):	<i>estr 275</i>
		Elaborado en central. Con sello, marca o distintivo ☒		Aridos (Kg/m³):	<i>2.020</i>
		Elaborado en central. Sin sello, marca o distintivo ☐		Agua (Litros):	<i>165</i>
	COMPONENTES DEL HORMIGON				
	CEMENTO (Art. 26, 85.1 y Anejo 4)		ARIDO (Art. 28 y 85.2)		AGUA (Art. 27 y 85.5)
	Tipo de cemento: <i>CEM II - AD 32,5N</i>		Clase: <i>Calizo, Machaqueo</i>		Agua potable de red de suministro. Cualquier otro tipo se analizará previamente.
	Tipo cem. cimentación: <i>CEM II - AD 32,5N</i>		Designación: <i>10/20 CT</i>		
	☒ Se efectuarán los ensayos de recepción de los componentes del hormigón cuando sean preceptivos (Art. 86)				
	ADITIVOS (Art. 29)		Proporción (% peso cemento)	ADICIONES (Art. 30)	
	CONTROL DEL HORMIGON (Art. 86)				
	CONTROL INDIRECTO (Art. 86.5.6) ☐				
	Medición de la consistencia del hormigón.				
	Nº de mediciones diarias (≥4):		f _{cd} (≤ 10 N/mm²)		
	CONTROL AL 100 POR 100 (Art. 86.5.5) ☐		CONTROL ESTADISTICO (Art. 86.5.4) ☒		
	Se determina la resistencia de todas las amasadas.		Se conoce la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan		
	g _c =1,50		g _c =1,50		
	Nº Lote	Descripción	Nº Lote		
		del 1 al 2			
		Cimentación			
Nº amasadas/lote:	Nº probetas/amasada:	Nº amasadas/lote:			
		Nº probetas/amasada:			
		2			
		2			
ACERO	ARMADURAS (Art. 32)				
	Tipo de acero		<i>B 500 S</i>		
	Localización		<i>Toda la obra</i>		
			<i>Mallas electrosoldadas</i>		
	El acero utilizado en las armaduras debe estar certificado				
	CONTROL DEL ACERO (Art. 87)				
	Suministros > a 300T (Art. 87) ☐		Suministros de menos de 300 T (Art. 87) ☒		
	Acero certificado		Acero certificado	☒ N/ AENOR	
			Acero no certificado	☐	
	γ _s =1,15		g _s =1,15		
Ensayos:	Ensayos:				
Se comprobarán Sección equivalente, Características geométricas, Doblado y desdoblado, límite elástico y soldabilidad en su caso. Además se comprobarán 4 probetas de cada diámetro		Se comprobarán Sección equivalente, Características geométricas, Doblado y desdoblado, límite elástico y soldabilidad en su caso. Además se comprobará una probeta de cada diámetro			
Nº de lotes	Descripción	Nº de lotes			
>15		3			
		Cada 40 toneladas			
EJECUCION	CONTROL DE EJECUCION (Art. 92)				
	Nivel de control		Intenso ☐		Normal ☒
	TIPO DE ACCION		Favorable		Desfavorable
	Permanente		g _g = 1,00		1,35
	Permanente de valor no constante		g _g = 1,00		1,50
Variable		g _g = 0,00		1,50	
DURABILIDAD DEL HORMIGON	DURABILIDAD (Art. 37)				
	Clase de exposición (Tabla 8.2.2)	Recubrimiento (mm) (Tabla 37.2.4.1. a, b y c)	Máxima relación agua/cemento (a/c) (Tabla 37.3.2.a)	Mínimo contenido en cemento (Kg/m³) (Tabla 37.3.2.a)	Resistencia mínima (N/mm²) (Tabla 37.3.2.b)
	IIa	30	0,6	275	25
OBSERVACIONES					

BORJA GOROSTIAGA REQUEJO

ARQUITECTO

Iparraguirre 61 – 1º izq. Tfno. 94 444 00 25
48010 - BILBAO

VIII. EJECUCIÓN

El proceso constructivo a observar en la ejecución del proyecto que se presenta corresponde al lógico de la ejecución en primer lugar del capítulo de Movimiento de Tierras, posteriormente al de cimentación y finalmente al de la estructura, esta última realizada nivel a nivel, desde el más inferior al superior.

Del proceso de ejecución de la estructura, hay que destacar que todo elemento estructural deberá mantenerse apuntalado hasta que éste haya alcanzado la resistencia prevista en el proyecto, y que nunca se solicitarán los elementos a situaciones de carga más desfavorables que las previstas en el proyecto, tal y como fijan los Pliegos de Condiciones.

Por último, será la Dirección Facultativa de la obra la que dé instrucciones precisas para proceder a la ejecución de la obra. Sin embargo, es conveniente que, salvo órdenes en contra, se sigan las normativas vigentes para cada una de las tipologías estructurales.

IX. ANEJO DE CÁLCULO

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa TRICALC de Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales, versión 11.0, de la empresa ARKTEC, S.A., con domicilio en la calle Cronos, 63 – Edificio Cronos, E28037 de Madrid (ESPAÑA).

1. GEOMETRÍA

1.1. Sistemas de coordenadas

Se utilizan tres tipos de sistemas de coordenadas:

SISTEMA GENERAL: Es el sistema de coordenadas utilizado para situar elementos en el espacio. Está constituido por el origen de coordenadas Og y los ejes Xg , Yg y Zg , formando un triedro. Los ejes Xg y Zg definen el plano horizontal del espacio, y los planos formados por $XgYg$ y $YgZg$ son los verticales.

SISTEMA LOCAL: Es el sistema de coordenadas propio de cada una de las barras de la estructura y depende de su situación y orientación en el espacio. Cada barra tiene un eje de coordenadas local para cada uno de sus nudos i y j , a los que se denominará $[Oli, Xli, Yli, Zli]$ y $[Olj, Xlj, Ylj, Zlj]$, respectivamente. Los ejes locales se definen de la siguiente manera:

- Ejes Locales en el NUDO i :
- El origen de coordenadas Oli está situado en el nudo i .
- El eje Xli se define como el vector de dirección ji .
- El eje Yli se selecciona perpendicular a los ejes Xli y Zg , de forma que el producto vectorial de Zg con Xli coincida con Yli .
- El eje Zli se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por Xli , Yli y Zli .
- Ejes Locales en el NUDO j :
- El origen de coordenadas Olj está situado en el nudo j .
- El eje Xlj se define como el vector de dirección ij .
- El eje Ylj se selecciona perpendicular a los ejes Xlj y Zg , de forma que el producto vectorial de Zg con Xlj coincida con Ylj .
- El eje Zlj se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por Xlj , Ylj y Zlj .

SISTEMA PRINCIPAL: Es el sistema de coordenadas que coincide con el sistema de ejes principales de inercia de la sección transversal de una barra. Se obtiene mediante una rotación de valor un ángulo β , entre los ejes Y local e Y principal de su nudo de menor numeración, medido desde el eje Y local en dirección a Z local.

El sistema de coordenadas general $[Og, Xg, Yg, Zg]$ se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Coordenadas de los nudos.
- Condiciones de sustentación de los nudos en contacto con la cimentación (apoyos, empotramientos, resortes y asientos).
- Cargas continuas, discontinuas, triangulares y puntuales aplicadas en las barras.

-
- Fuerzas y momentos en los nudos.
 - Desplazamientos en los nudos y reacciones de aquellos en contacto con el terreno, obtenidos después del cálculo.

El sistema de coordenadas principal [Op,Xp,Yp,Zp] se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Cargas de temperaturas, con gradiente térmico a lo largo del eje Yp o Zp de la sección.
- Cargas del tipo momentos flectores y torsores en barras.
- Resultados de sollicitaciones de una barra.
- Gráficas de las sollicitaciones principales.

1.2. Definición de la geometría

La estructura se ha definido como una malla tridimensional compuesta por barras y nudos. Se considera barra al elemento que une dos nudos. Las barras son de directriz recta, de sección constante entre sus nudos, y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos.

Las **uniones de las barras** en los nudos pueden ser de diferentes tipos:

- *UNIONES RIGIDAS*, en las que las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.
- *UNIONES ARTICULADAS*, en las que las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.
- *UNIONES ELASTICAS*, en las que se define un porcentaje a los tres giros, en ejes principales de barra.

Las **condiciones de sustentación** impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación, condiciones de sustentación, permiten limitar el giro y/o desplazamiento en los ejes generales. Según las distintas combinaciones de los seis posibles grados de libertad por nudo, se pueden definir diferentes casos:

- *NUDOS LIBRES*: desplazamientos y giros permitidos en los tres ejes de coordenadas.
- *NUDOS ARTICULADOS*: sin desplazamientos, con giros permitidos en los tres ejes. *NUDOS EMPOTRADOS*: desplazamientos y giros impedidos. Empotramiento perfecto.
- *APOYOS VERTICALES*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.
- *APOYOS HORIZONTALES en X*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Yg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.
- *APOYOS HORIZONTALES en Z*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg e Yg, y giros permitidos en los tres ejes.
- *RESORTES o APOYOS ELASTICOS*: desplazamientos respecto a los ejes Xg/Yg/Zg definidos por las constantes de rigidez Kdx/Kdy/Kdz, giros respecto a dichos ejes definidos por las constantes de rigidez Kgx/Kgy/Kgz. Es posible definir en un nudo condiciones de sustentación y resortes, en diferentes ejes.

Se han previsto *ASIENTOS* en nudos, teniéndose en cuenta para el cálculo de sollicitaciones los esfuerzos producidos por el desplazamiento de dichos nudos.

Los códigos expresados al final de cada tipo de apoyo, se recogen en diferentes listados del programa.

1.3. Ejes de cálculo

Se permite considerar como ejes de cálculo o las barras que el usuario defina (las líneas que unen dos nudos) o el eje físico (geométrico) de las secciones de las barras (ver LISTADO DE OPCIONES).

En el primer caso, si se considera necesario, se podrán introducir de forma manual en el cálculo los efectos que puedan producir la diferencia de situación entre los ejes de cálculo y los ejes físicos de las secciones transversales de las barras, mediante la introducción de acciones adicionales, fuerzas y momentos, o mediante la modelización de los nudos como elementos con dimensión.

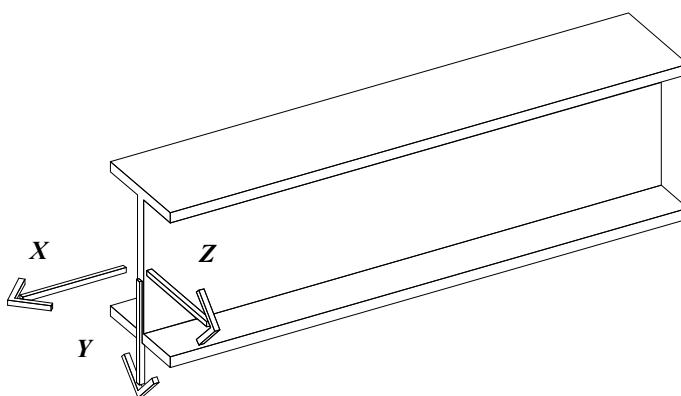
En el caso de considerar como ejes de cálculo los ejes geométricos de las piezas, se pueden utilizar como luz de las barras diferentes criterios, entre los que se encuentra el adoptado por la EHE-08, la distancia entre apoyos.

1.4. Barras y tirantes

Existe la posibilidad de trabajar con tirantes, de forma que el programa considere que las barras definidas como tales, sólo absorben esfuerzos de tracción no aportando ninguna rigidez cuando se someten a compresión. El cálculo de los tirantes debe hacerse en el cálculo en 2º orden, ya que sólo posteriormente a un cálculo en 1º orden es posible detectar las combinaciones en las que los tirantes están trabajando a compresión, y entonces eliminarlos de la matriz de rigidez de la estructura, y volver a calcular la estructura. La libertad de geometría para definir las barras-tirante dentro de la estructura es total: pueden unirse nudos a distinta cota, fachadas de naves, nudos en la misma planta,... sin necesidad de formar recuadros rectangulares arriostrados.

1.5. Criterio de signos de los listados de solicitaciones

Los listados de 'Solicitaciones' y 'Por Secciones', que se obtienen mayorados, se realizan según los ejes principales del nudo inicial de las barras (X_p , Y_p , Z_p). El criterio de signos utilizado es el siguiente:



Ejes Principales en el nudo inicial de una barra

Axiles F_x . Un valor negativo indicará compresión, mientras que uno positivo, tracción.

Cortantes V_y . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje Y_p .

Cortantes V_z . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje Z_p .

Momentos Flectores M_y (plano de flexión perpendicular a Y_p). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje Z_p no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje Z_p es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Z_p positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Z_p negativo son negativos.

Momentos Flectores M_z (plano de flexión perpendicular a Z_p). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje Y_p no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje Y_p es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje Y_p positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje Y_p negativo son negativos.

Momentos Torsores M_x . El momento torsor será positivo si, vista la sección desde el eje X_p de la barra (desde su nudo inicial), ésta tiende a girar en el sentido de las agujas del reloj.

2. CARGAS

2.1. Hipótesis de cargas

Hipótesis de cargas contempladas:

HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.

HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.

HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO. Se considera la acción del viento sobre el edificio según cuatro direcciones horizontales perpendiculares. Dentro de cada dirección se puede tener en cuenta que el viento actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 3 y -3, 4 y -4, 25 y -25, y 26 y -26.

HIPOTESIS 5, 6 y 24: SISMO. Se considera la acción del sismo sobre el edificio según dos direcciones horizontales perpendiculares, una en hipótesis 5 definida por un vector de dirección $[x,0,z]$ dada y otra en hipótesis 6 definida por el vector de dirección perpendicular al anterior. Dentro de cada dirección se tiene en cuenta que el sismo actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 5 y -5, y en hipótesis 6 y -6. Si se selecciona norma NCSE, las direcciones de actuación del sismo son las de los ejes generales; opcionalmente se puede considerar la actuación del sismo vertical en hipótesis 24 y -24 definida por el vector $[0,Y_g,0]$. Para verificar los criterios considerados para el cálculo del sismo (según NTE-ECS y NBE-PDS1/74 o según NCSE-94 ó NCSE-02): ver LISTADO DE OPCIONES.

HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES.

HIPOTESIS 21: TEMPERATURA.

HIPOTESIS 22: NIEVE.

HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL.

Para verificar los coeficientes de mayoración de cargas y de simultaneidad, aplicados en cada hipótesis de carga: ver LISTADO DE OPCIONES.

2.2. Reglas de combinación entre hipótesis

HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en hipótesis 0.

HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10 de forma separada y de forma conjunta. Dado su carácter alternativo, nunca se realizan combinaciones de cargas introducidas en hip. 1 y 2 con cargas introducidas en hip. 7 y 8, o cargas introducidas en hip. 7 y 8 con cargas en hip. 9 y 10.

HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

HIPOTESIS 5, 6 Y 24: SISMO Nunca se considera la actuación de forma conjunta de las cargas introducidas en hip. 5 y 6 (salvo si se activa la opción "considerar la regla del 30%"), ni de éstas con la hip.24, sismo vertical.

HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES No se realiza ninguna combinación en la que aparezca la acción simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.

HIPOTESIS 21: TEMPERATURA Las cargas de esta hipótesis se combinan con las introducidas en hipótesis 23. No se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

HIPOTESIS 22: NIEVE Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 23. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 21 y 22. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

Los coeficientes de combinación de hipótesis aplicados vienen definidos en el LISTADO DE OPCIONES. También es posible obtener el listado de las combinaciones realizadas en una estructura, material y estado límite concretos.

Las combinaciones de hipótesis efectuadas de forma automática por el programa, se desglosan en el apartado correspondiente a cada normativa y material.

2.3. Opciones

Se han utilizado las opciones de cargas recogidas en el listado de OPCIONES que acompaña a la estructura, en particular las relativas a:

Consideración o no automática del peso propio de las barras de la estructura.

Consideración de las cargas introducidas en la hipótesis 3, 4, 25 y 26 (Viento ACTIVO), y en las hipótesis 5, 6 y 24 (Sismo ACTIVO).

Sentido positivo y negativo($\pm$) considerado en las hipótesis 3, 4, 25, 26, 5, 6 y 24.

3. SECCIONES

3.1. Definición de las características geométricas y mecánicas de los perfiles

3.1.1. Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

3.1.2. Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

3.1.3. Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

3.1.4. Área Ay

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². Su valor se calcula con la expresión:

$$A_y = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

- I_z : Inercia según el eje z.
- e : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante F_y .
- S_z : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de A_y corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

3.1.5. Área Az

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

siendo:

- I_y : Inercia según el eje y.
- e : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante F_z .
- S_y : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de A_z corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que A_y .

3.1.6. Momento de Inercia Ix

Momento de Inercia a torsión, en cm⁴. El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[\frac{1}{3} - 0,21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left(1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4} \right) \right] \cdot H \cdot B^3$$

siendo $H \geq B$.

En las secciones en T se tiene en cuenta lo indicado en la tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3), que refleja que la Inercia a torsión de una pieza formada por dos rectángulos (de inercias a torsión I_{x1} e I_{x2}) en forma de T viene dada por la expresión

$$I_x = 1,1 \cdot (I_{x1} + I_{x2})$$

3.1.7. Momento de Inercia I_y

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en cm⁴. Su valor para una sección rectangular v , tiene dado por la expresión:

$$I_y = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

3.1.8. Momento de Inercia I_z

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en cm⁴. Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_z = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

3.1.9. Módulo Resistente W_t

Módulo resistente a la torsión en cm³ de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión (Tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3)):

$$W_t = \frac{I_x}{e_i}$$

donde

- I_x : Inercia a torsión de la sección.
- e_i : Espesor del rectángulo de mayor espesor.

3.1.10. Módulo Resistente Elástico $W_{y,el}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula a partir del momento de inercia I_y . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{y,el} = \frac{I_y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

3.1.11. Módulo Resistente Elástico $W_{Z,el}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula a partir del momento de inercia I_Z. En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = \frac{I_Z}{H/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = B \cdot \frac{H^2}{6}$$

3.1.12. Módulo Resistente Plástico $W_{Y,pl}$

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

3.1.13. Módulo Resistente Plástico $W_{Z,pl}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

3.1.14. Peso P

Es el peso propio de la barra en Kg/m (ó kN/m).

4. CÁLCULO DE SOLICITACIONES

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

Donde E es el módulo de deformación longitudinal y G es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de E . Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

Es posible reducir el acortamiento por axil de los pilares mediante la introducción de un factor multiplicador del término ' $E \cdot A_x / L$ ' de la matriz anterior, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO.

Es posible considerar la opción de indeformabilidad de forjados horizontales en su plano, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal, unidireccional o reticular, quedan englobados en 'grupos' (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan 3 grados de libertad: El desplazamiento vertical $-D_y$ y los giros según los ejes horizontales $-G_x$ y G_z . Los otros tres grados de libertad (D_x, D_z y G_y) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del "grupo": Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal, ya sea por estar independientes o por estar en planos inclinados, se les asignan 6 grados de libertad.

Es posible considerar el tamaño del pilar en los forjados reticulares y losas, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción, se considera que la parte de forjado o losa situada sobre el pilar (considerando para ello la exacta dimensión del pilar y su posición o crecimiento) es infinitamente rígida. Todos los nudos situados en el interior del perímetro del pilar comparten, por tanto, los 6 grados de libertad ($D_x, D_y, D_z, G_x, G_y, G_z$). Esto hace que en el interior de esta porción de forjado, no existan esfuerzos, y por tanto, los nervios y zunchos que acometen al pilar se arman con los esfuerzos existentes en la cara del pilar.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el caso de que la estructura se calcule bajo los efectos de las acciones sísmicas definidas por la Norma NCSE se realiza un cálculo de la estructura mediante el método del "Análisis Modal Espectral", recomendado por la misma. De esta forma pueden obtenerse los modos y períodos de vibración propios de la estructura, datos que pueden ser utilizados para la combinación de la estructura con cargas armónicas y la posibilidad de 'entrada en resonancia' de la misma.

4.1. Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

4.1.1. Teoría de las pequeñas deformaciones: 1º y 2º orden

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Si se realiza un cálculo en 1º orden, implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura. Si se realiza un cálculo en 2º orden, se consideran los esfuerzos originados por las cargas al desplazarse la estructura, siempre dentro de la teoría de las pequeñas deformaciones que implica que las longitudes de los elementos se mantienen constantes.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz, tanto en un cálculo en 1º orden como en 2º orden.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones que sí recogen estos casos, que no son contemplados en Tricalc.

En el cálculo en 2º orden se permiten seleccionar las combinaciones a considerar, por el criterio de máximo desplazamiento y por el criterio de máximo axil, o también es posible la realización del cálculo en 2º orden para todas las combinaciones.

4.1.2. Linealidad

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante, tanto en 1º orden como en 2º orden. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

4.1.3. Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

4.1.4. Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para

lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

4.1.5. Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

4.1.6. Condiciones de contorno

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

4.1.7. Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tienen un valor único.

4.1.8. Desplome e imperfecciones iniciales

Existe la posibilidad de considerar los efectos de las imperfecciones iniciales globales debidas a las desviaciones geométricas de fabricación y de construcción de la estructura. Tanto la Norma CTE DB SE-A en su artículo 5.4.1 Imperfecciones geométricas como el Eurocódigo 3 en su artículo 5.3.2 Imperfections for global analysis of frames, citan la necesidad de tener en cuenta estas imperfecciones. Estos valores son los siguientes:

- ☐ $L/200$ si hay dos soportes y una altura.
- ☐ $L/400$ si hay 4 o más soportes y 3 o más alturas.
- ☐ $L/300$ para situaciones intermedias.

Además se definen unos valores de deformación (e_0) para las imperfecciones locales debidas a los esfuerzos de compresión sobre los pilares. Estos valores vienen dados por la tabla 5.8 de la norma CTE.

5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

5.1. Normativas

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el EHE-08. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

5.1.1. Combinaciones de acciones según EHE-08, EC y CTE

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE-08, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

EC cuenta con combinaciones simplificadas (no así la EHE-08 ni el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante (G^*), y las sobrecargas (Q) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia 1 Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia 2 Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia 3 Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido $\pm$ ")

Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN

En el caso de EHE-08, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Hormigón'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de EC, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / EC'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / CTE'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

E.L.U. SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

E.L.U. SITUACIONES ACCIDENTALES (EXTRAORDINARIAS EN CTE)

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga accidental (Hipótesis 0, de 11 a 20 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

E.L.U. SITUACIONES SÍSMICAS

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + sismo (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga sísmica (Hipótesis 0, 5, 6, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

E.L.S. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

- Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

6. COMPROBACIÓN DE SECCIONES

6.1. Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

6.1.1. Tipos de secciones

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Tenga en cuenta que una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección (en cada punto) y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico
3 Semicompacta	Elástico	Elástico
4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

6.1.2. Estado limite último de equilibrio

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

6.1.3. Estabilidad lateral global y pandeo

El programa puede realizar un cálculo en 1º orden o en 2º orden. Las imperfecciones iniciales pueden ser tenidas en cuenta de forma automática, aunque también

el usuario puede introducir las acciones equivalentes en las barras que sean necesarias.

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares $r \leq 0,1$), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y de segundo orden, y considerar el pandeo de los pilares como intraslacionales.

Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares $r > 0,1$), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien:

Realizar un análisis elástico y lineal de 1º orden considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación $1 / (1 - r)$.

Realizar un análisis elástico y lineal de 2º orden considerando el pandeo como estructura intraslacional sin coeficiente de amplificación.

Se define para cada tipo de barra (vigas, pilares o diagonales) o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo β (factor que al multiplicarlo por la longitud de la barra se obtiene la longitud de pandeo), tal como se recoge en el LISTADO DE OPCIONES.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor reductor de pandeo de una barra, χ , será el menor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo ' β ' de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es traslacional cuando β sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo β en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento η_1 (en la base del pilar) y η_2 (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

Estructuras traslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \sqrt{\frac{1 - 0,2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0,8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0,60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}}$$

Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

donde ' β ' es el factor de pandeo, L_k la longitud de pandeo y L la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Para secciones constantes y axil constante, la esbeltez reducida es

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de pandeo de una barra, χ , se calcula de acuerdo con CTE DB SE-A.

6.1.4. Estado limite último de rotura

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:

- Sección de máxima compresión
- Sección de máxima tracción
- Sección de máximo momento flector según el eje Yp
- Sección de máximo momento flector según el eje Zp
- Sección de mayor tensión tangencial combinada
- Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.

Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

RESISTENCIA DE LAS SECCIONES

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$:

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo A_v el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$):

$$N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme, $\tau_{t,Ed}$, así como las tensiones normales $\sigma_{w,Ed}$ y tangenciales $\tau_{w,Ed}$ debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo W_T el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

INTERACCIÓN DE ESFUERZOS EN SECCIONES

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 1 y 2})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 3})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 4})$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Flexión y cortante. Si $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para secciones I o H con flexión y cortante en el plano del alma}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para el resto de casos}$$

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Flexión, axil y cortante sin pandeo. Si $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo'. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por $(1 - \rho)$, tomando ρ del caso anterior.

Cortante y torsión. En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left(1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

RESISTENCIA DE LAS BARRAS

Compresión y pandeo. Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$

$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Compresión y flexión con pandeo

Las expresiones aquí reproducidas corresponden al criterio de ejes del CTE DB SE-A, cuya correspondencia con los ejes principales de **Tricalc** es:

Eje	DB	Tricalc
Longitudinal de la barra	X	Xp
Paralelo a las alas	Y	Zp
Paralelo al alma	Z	Yp

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Ver el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A para más información.

6.1.5. Estado límite de servicio de deformación

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a:

Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.

Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

6.1.6. Estado límite último de abolladura del alma

Se realiza la comprobación de abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

6.1.7. Estado límite último de pandeo lateral de vigas

Esta comprobación es opcional en **Tricalc** y sólo se realiza en vigas y diagonales.

Se comprobará que $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$. En el caso de barras traccionadas y flectadas, el momento M_{Ed} podrá sustituirse por $M_{ef,Ed}$ para esta comprobación de acuerdo con la expresión:

$$M_{ef,Ed} = W \cdot [M_{Ed}/W - N_{t,Ed}/A]$$

El momento resistente de pandeo lateral será:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

siendo W_z el módulo resistente de la sección, según su clase y χ_{LT} el factor reductor por pandeo lateral. El programa calcula e indica el coeficiente de seguridad a pandeo lateral ($M_{Ed} / M_{b,Rd}$).

6.2. Perfiles Conformados

Se realizan las comprobaciones generales establecidas en CTE DB SE-A, considerándolas siempre de clase 3 o 4. Además, se contemplan algunas de las consideraciones especiales para chapas conformadas establecidas en la Parte 4 de la norma NBE-EA-95.

7. CÁLCULO Y ARMADO DE ENCEPADOS Y PILOTES

Este apartado se refiere al cálculo y armado de cimentaciones profundas mediante encepados y pilotes y las posibles vigas centradoras que los unen entre sí o a otros elementos de cimentación.

El programa permite calcular cimentaciones profundas formadas por encepados de 1, 2, 3 ó 4 pilotes unidos mediante vigas de cimentación. Dichos pilotes pueden ser

hormigonados "in situ" ó prefabricados. Los encepados y pilotes tienen las siguientes características:

Todos los pilotes de un encepado son iguales, tanto en sección, longitud y armado.

El vuelo del encepado, definido como la distancia entre el eje de un pilote y los paramentos del encepado más próximos, es igual para todos los pilotes de un encepado.

Los encepados de un pilote son siempre cuadrados, con el eje del pilote situado en el centro de dicho cuadrado.

Los encepados de tres pilotes son triángulos equiláteros, con los ejes de los pilotes dispuestos también en un triángulo equilátero.

Los encepados de cuatro pilotes son rectangulares, con los ejes de los pilotes dispuestos también en un rectángulo.

7.1. Sistema de ejes. Coordenadas

Cada uno de los encepados tienen un sistema de ejes local $[X_l, Y_l, Z_l]$, formado por un sistema de ejes paralelos al sistema de ejes generales $[X_g, Y_g, Z_g]$ que pasan por el nudo.

Se define también un sistema de ejes principal, resultante de aplicar una rotación sobre los ejes locales del encepado. El sistema de ejes principal es el utilizado para expresar las dimensiones y armaduras de los encepados y pilotes. Cuando no existe ángulo de rotación entre el sistema de ejes local y principal, ambos sistema de ejes coinciden.

7.2. Cargas

Se consideran las cargas aplicadas directamente sobre los encepados, las vigas riostras y centradoras, y las reacciones obtenidas en los nudos de la estructura en contacto con el terreno, determinadas en la etapa de cálculo de la estructura.

7.3. Conceptos de cálculo

El cálculo de una cimentación profunda mediante encepados, pilotes y vigas de cimentación engloba los siguientes aspectos:

La disposición, número, longitud y diámetro de los pilotes debe dimensionarse de forma que sean capaces de transmitir las cargas de la estructura al terreno.

Los pilotes deben ser capaces de soportar los esfuerzos a los que son sometidos. En el caso de pilotes perforados / hormigonados "in situ", se calcula el armado necesario, mientras que en el caso de pilotes prefabricados se comprueba el armado del modelo escogido.

Los encepados y vigas de cimentación deben dimensionarse y armarse de forma que resistan los esfuerzos a que son sometidos.

7.3.1. Carga admisible de los pilotes

Para calcular la carga admisible de un grupo de pilotes de un mismo encepado, se calcula previamente la carga de hundimiento de un pilote aislado.

CARGA DE HUNDIMIENTO DE UN PILOTE AISLADO

La carga de hundimiento se define como la máxima carga vertical que puede transmitir un pilote aislado de una determinadas dimensiones al terreno. La transmisión de esta carga al terreno puede hacerse por dos mecanismos:

Por fricción o pilotes flotantes. La transmisión se realiza mediante el rozamiento entre el terreno (de resistencia media a baja) y el fuste del pilote.

Por punta o pilotes columna. La transmisión se realiza en la punta del pilote, asentado normalmente en un estrato más resistente que el terreno superior.

Ambos mecanismos no son excluyentes. En el programa se define esta carga de hundimiento mediante la expresión

$$Q_h = A_p \cdot r_p + A_f \cdot r_f$$

siendo

- A_p Área de la punta
- r_p Resistencia unitaria en la punta
- A_f Área del fuste
- r_f Resistencia unitaria en el fuste

En el caso de utilizar la norma NBE AE-88, los valores de r_p y r_f deben ser establecidos por el usuario en las opciones.

En el caso de utilizar la norma CTE DB SE-C, los valores de r_p y r_f pueden ser establecidos por el usuario en las opciones o bien ser calculados por el programa en base al apartado 2.1 del Anejo F del CTE DB SE-C.

En el LISTADO DE OPCIONES se especifica si se utiliza la resistencia en punta y/o por fricción, así como los valores de ' r_p ' y ' r_f ' adoptados, que pueden variar con la profundidad.

CARGA ADMISIBLE DE UN GRUPO DE PILOTES

Para determinar la carga admisible de un grupo de pilotes, se suma la carga de hundimiento de todos los pilotes, afectados por un coeficiente de grupo y dividido por un factor de seguridad de carga admisible (coeficiente parcial de seguridad al hundimiento):

$$Q_{adm,g} = \frac{F_g}{\gamma_R} \cdot \sum_i Q_{hi}$$

En LISTADO DE OPCIONES se especifica el valor de dichos factores adoptados.

7.3.2. Cálculo de los esfuerzos transmitidos a cada pilote

La carga admisible de los pilotes debe ser menor que la carga transmitida por la estructura u otros elementos.

Para calcular la carga transmitida al pilote i , se utiliza la fórmula de Navier:

$$P_i = \frac{N}{n} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

donde

- N es la carga vertical transmitida por el encepado. Incluye las cargas verticales transmitidas por la estructura al encepado más el peso propio del encepado más pilote y el rozamiento negativo transmitido al pilote por el terreno
- n es el número de pilotes del encepado
- M_x, M_y son los momentos, en ejes principales del encepado, transmitidos por la estructura a los pilotes, más los momentos adicionales introducidos directamente

en el encepado. No todos los momentos transmitidos por el pilar al encepado son transmitidos a los pilotes: una parte (definida en el LISTADO DE OPCIONES) es absorbida por las vigas de cimentación unidas al encepado

- x_i, y_i son las distancias al centro de gravedad del encepado del pilote i en ejes principales del encepado

ROZAMIENTO NEGATIVO

Este fenómeno se produce debido a asentamientos ó consolidaciones del terreno, que queda parcialmente 'colgado' de los pilotes, a los que transmite por tanto una tensión tangencial.

La carga unitaria transmitida al pilote por este fenómeno se calcula mediante la expresión

$$F_{s,neg} = \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sigma'_{vi} \cdot K_0 \cdot \text{tg} \delta \approx \sum_{i=1}^n \beta_i \cdot \sigma'_{vi} \cdot 0,25$$

donde

- i cada una de las unidades geotécnicas (estratos) consideradas a lo largo del pilote;
- β parámetro dependiente del tipo de terreno (entre 0,25 y 0,80);
- σ'_{vi} tensión efectiva en el punto del fuste considerado ($\sigma'_{vi} = \gamma' \cdot z_i$).

7.3.3. Encepados y vigas de cimentación

De los momentos transmitidos por la estructura al encepado, un porcentaje definible por el usuario y especificado en el LISTADO DE OPCIONES es transmitido a las vigas de cimentación. En el caso de encepados de un solo pilote, la totalidad de los momentos es transmitida a las vigas de cimentación; y si el encepado es de dos pilotes, la componente del momento paralela a la línea que une ambos pilotes es transmitida a las vigas de cimentación.

El reparto del momento entre las vigas de cimentación que acometen a un encepado se realiza en función de la proyección en la dirección perpendicular del momento de la rigidez a flexión de la viga de cimentación ($4 \cdot E \cdot I_z / L$). Es decir, se realiza un reparto mediante un método similar al de Cross.

7.4. Cálculo estructural del cimiento

7.4.1. Pilotes

Los pilotes se calculan y arman esencialmente como pilares, con las siguientes salvedades:

COEFICIENTES ADICIONALES DE SEGURIDAD

Es posible definir los coeficientes adicionales de seguridad siguientes (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados):

Un coeficiente reductor ($\leq 1,0$) de la resistencia del hormigón por hormigonado vertical.

Un coeficiente de minoración ($\geq 1,0$) de la resistencia del acero de las armaduras. Este coeficiente será normalmente 1,0 en pilotes prefabricados.

Un coeficiente de mayoración ($\geq 1,0$) de las cargas.

Dada la inexactitud inherente a la construcción de un pilote hormigonado "in situ", en el programa se define un coeficiente de reducción de las dimensiones de la sección del pilote a efectos resistentes.

EXCENRICIDADES Y PANDEO

Las excentricidades mínimas y la longitud de pandeo se fijan de forma específica (ver el LISTADO DE OPCIONES). Hay que tener en cuenta que las imprecisiones de replanteo e inclinación de pilotes son muy superiores a las de los pilares. Además, no es posible inspeccionar el pilote una vez ejecutado.

Por otra parte, el terreno en el que se introduce el pilote proporciona una determinada coacción lateral que reduce significativamente la longitud de pandeo respecto a la de un pilar de igual dimensión.

PROXIMIDAD DE OTRAS CIMENTACIONES

La proximidad de otras cimentaciones provoca empujes horizontales a lo largo de parte del fuste del pilote, lo que se traduce en flexiones que se añaden a las procedentes de la estructura. Para evaluar este momento adicional, se utiliza la expresión (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados)

$$M_h = Q_h \cdot k \cdot L / 16$$

donde

- M_h es el momento adicional a considerar
- Q_h es el empuje, en Kgf/ml ó kN/ml, transmitido por la cimentación próxima al pilar
- L es la longitud total de pilote
- k es un factor menor de 1,0 que indica la parte de fuste del pilote afectada por este empuje.

ESFUERZOS DEBIDOS AL TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

Los pilotes prefabricados pueden sufrir, debido a su peso propio y cómo se trasladan e izan hasta su posición, momentos flectores que deben ser tenidos en cuenta. Estos momentos no son adicionales, puesto que desaparecen una vez el pilote esté situado en su posición definitiva.

Este momento, que sólo se aplica a los pilotes prefabricados, se evalúa según la expresión (en el LISTADO DE OPCIONES se especifican los valores adoptados)

$$M = p \cdot L^2 / x$$

donde

- p es el peso propio por metro lineal del pilote
- L es la longitud del pilote
- x es un factor definido por el usuario

PILOTES PREFABRICADOS

En el programa se define el modelo de pilote prefabricado a utilizar en cada caso, por lo que lo que se realiza es una comprobación del armado del pilote.

7.4.2. Encepados

Se utilizan los criterios específicos de encepados de la norma española de hormigón, EHE-08, en su artículo 58 (Elementos de Cimentación). Los únicos encepados

calculados por el programa son los encepados rígidos de canto constante. Para que un encepado pueda considerarse rígido, debe cumplirse

$$V_{max} \leq 2h$$

siendo

- V_{max} el máximo vuelo de los pilotes del encepado; definido como la distancia entre la cara del pilar o soporte y el eje del pilote
- h es el canto del encepado, que no será menor de 40 cm ni del diámetro de los pilotes. También se comprueba que este canto permita el anclaje en prolongación recta y compresión de la armadura longitudinal de los pilotes

Además, la distancia entre la cara de los pilotes y la del encepado será no menor de 25 cm ni de $\frac{1}{2}$ del diámetro de los pilotes.

Los encepados rígidos se calculan por el método de 'bielas' de hormigón comprimidas y tirantes traccionados constituidos por barras de acero.

ENCEPADOS DE UN PILOTE

Los encepados de un pilote deben arriostrarse al menos por dos vigas de cimentación en dos direcciones sensiblemente ortogonales. Estas vigas son las encargadas de absorber los momentos transmitidos por la estructura y los derivados por la no coincidencia entre el eje del pilar y el del pilote.

Este encepado está formado por una única biela con nudos multicomprimidos (CCC), que se comprueban de acuerdo con el apartado de "cargas concentradas sobre macizos" de EHE-08. La comprobación se realiza según la expresión

$$N_d \leq A_c \cdot f_{3cd}$$

siendo

- N_d el axil transmitido al pilote
- A_c es el área cargada, que es la menor entre las secciones del pilar y el pilote
- f_{3cd} es la resistencia a compresión del nudo de hormigón. En EHE-08 viene dada por la expresión

$$f_{3cd} = \sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}} \cdot f_{cd} \geq 3,3 \cdot f_{cd}$$

donde

- A_{c1} es la mayor entre el área de la sección del pilar y la del pilote
- f_{cd} es la resistencia a compresión del hormigón

Es necesario disponer una armadura horizontal en las caras superior e inferior del encepado y en ambas direcciones cuya cuantía mecánica sea al menos (en cada cara y dirección)

$$T_d = 0,25 \cdot N_d \cdot \left(\frac{a - a_1}{a} \right) = A_s \cdot f_{ytd}$$

siendo

- a la dimensión mayor entre la de la sección del pilar y la del pilote
- a_1 la dimensión menor entre la de la sección del pilar y la del pilote

- f_{ytd} la tensión de tracción del tirante, que se limita respecto a la del acero a 400 MPa

ENCEPADOS DE DOS PILOTES

Los encepados de dos pilotes deben arriostrarse al menos por una viga de cimentación en una dirección sensiblemente ortogonal a la línea que une ambos pilotes. Esta viga es la encargada de absorber los momentos según el eje paralelo a la línea que une los pilotes transmitidos por la estructura y los derivados por la no coincidencia del eje del pilar en la línea que une los pilotes. En todo caso no se permite que la proyección del eje del pilar sobre la línea que une los pilotes quede exterior a la zona delimitada por los ejes de los pilotes.

En general se forma un tirante horizontal que une los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y dos bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, uno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con un tirante en la parte superior del encepado y una biela inclinada en sentido contrario.

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman sendos nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que está sometido el tirante (o tirantes), con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{ytd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar es equidistante de los ejes de los pilotes y se sitúan en un mismo plano vertical, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = \frac{N_d \cdot (v + 0,25 \cdot a)}{0,85 \cdot d}$$

siendo

- N_d el axil del pilote más solicitado
- v el vuelo de los pilotes
- a la dimensión del pilar
- d el canto útil del encepado

El o los tirantes tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante.

Armadura secundaria

Además del armado del o los tirantes, se coloca la siguiente armadura

La armadura longitudinal superior e inferior tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.

Una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal. La armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en

cercos cerrados que atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4%. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de la armadura vertical será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.

ENCEPADOS DE TRES PILOTES

En general se forman tres tirantes horizontales que unen los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y tres bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, alguno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con tirantes también en la parte superior del encepado y una biela inclinada en sentido contrario.

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que están sometidos los tirantes, con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{ytd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar está situado en el baricentro de los pilotes, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = 0,68 \cdot \frac{N_d}{d} \cdot (0,58 \cdot l - 0,25 \cdot a)$$

siendo

- N_d el axil del pilote más solicitado
- l la distancia entre ejes de pilotes
- a la dimensión del pilar
- d el canto útil del encepado

Los tirantes conforman unas bandas o fajas situadas entre los ejes de los pilotes que tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante. Se iguala la armadura de los tres tirantes ó bandas, para facilitar la ejecución del mismo.

Armadura secundaria

Además del armado de los tirantes, se coloca la siguiente armadura

La armadura longitudinal superior e inferior de las bandas tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.

Una armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, que consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal de las bandas. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón de la banda perpendicular a su dirección, es de al menos el 4%. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de esta armadura (en

la dirección vertical) será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.

Una armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en cercos cerrados que recorren perimetralmente el encepado y atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4‰. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto.

ENCEPADOS DE CUATRO PILOTES

En general se forman cuatro tirantes horizontales que unen los ejes de los pilotes en la zona inferior del encepado y cuatro bielas inclinadas que unen los pilotes al pilar. En casos extremos, en los que debido a un momento de gran magnitud, alguno de los pilotes quede traccionado, el esquema de celosía formado por bielas y tirantes es algo más complejo, con tirantes también en la parte superior del encepado y bielas inclinadas en sentido contrario.

En todo caso, bajo el pilar se forma un nudo multicomprimido (CCC) que se comprueba de forma análoga al encepado de un pilote, y sobre los pilotes se forman nudos de unión entre bielas y tirantes (CCT).

Los nudos tipo CCT se comprueban de forma que el hormigón no supere la tensión de compresión f_{2cd} , que en EHE-08 es $f_{2cd} = 0,70 \cdot f_{cd}$.

Armadura Principal

El programa evalúa la tensión T_d a la que están sometidos los tirantes, con lo que se calcula una armadura que cumpla $T_d < A_s \cdot f_{yd}$. Esta armadura se ancla a partir del eje de los pilotes. En el caso más sencillo, en el que el eje del pilar está situado en el baricentro de los pilotes, y el encepado es cuadrado, esta tensión se calcula con la expresión

$$T_d = \frac{N_d}{0,85 \cdot d} \cdot (0,50 \cdot l - 0,25 \cdot a)$$

siendo

- N_d el axil del pilote más solicitado
- l la distancia entre ejes de pilotes
- a la dimensión del pilar
- d el canto útil del encepado

Los tirantes conforman unas bandas o fajas situadas entre los ejes de los pilotes que tienen un ancho igual al ancho del pilote más dos veces la distancia entre el fondo del encepado y el eje de las armaduras del tirante. Se iguala la armadura de los cuatro tirantes ó bandas, para facilitar la ejecución del mismo.

Armadura secundaria

Además del armado de los tirantes, se coloca la siguiente armadura

La armadura longitudinal superior e inferior de las bandas tendrá una cuantía no menor de 1/10 de la de la cara opuesta, y se extenderá a lo largo del encepado.

Una armadura horizontal, entre las bandas, de cuantía no menor a 1/4 de la de las bandas.

Una armadura vertical, que en el programa se identifica como armadura transversal, que consta de cercos cerrados que atan la armadura longitudinal de las bandas. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón de la banda perpendicular a su dirección, es de al menos el 4%. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto. La capacidad mecánica total de esta armadura (en la dirección vertical) será no menor de $N_d/4,5$, siendo N_d el axil de cálculo del soporte.

Una armadura horizontal, que en el programa se identifica como armadura de piel, consiste en cercos cerrados que recorren perimetralmente el encepado y atan a la armadura vertical anterior. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su dirección, es de al menos el 4%. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto.

7.4.3. Vigas de cimentación

Las vigas de cimentación pueden unir zapatas aisladas, combinadas, zapatas de muros de sótano, zapatas de muros resistentes y encepados. Para su dimensionado y armado se utilizan los criterios expuestos en el apartado "Cálculo de la cimentación" de esta memoria, con las precisiones que se indican a continuación en el caso de que la viga de cimentación esté unida a un encepado.

Las vigas de cimentación unidas a encepados, se consideran siempre unidas al centro de gravedad del encepado. Su armadura longitudinal es constante en toda su longitud, e igual en ambas caras. La armadura transversal es también constante en toda su longitud.

El momento de diseño es el momento transmitido por el encepado a la viga, tal como se ha indicado en el apartado "Encepados y vigas de cimentación". El cortante de diseño es el provocado por los momentos existentes en los extremos de las vigas.

7.4.4. Materiales

Los materiales (hormigón y acero) y los coeficientes de seguridad utilizados en el cálculo de los encepados y pilotes son los mismos que los utilizados en las zapatas y vigas de cimentación. Como excepción, los pilotes prefabricados poseen sus propios materiales, que pueden ser distintos de los del resto de la cimentación.

En Bilbao, marzo de 2021



Borja Gorostiaga Requejo
Arquitecto

ANEXO III

PLAN DE USO Y MANTENIMIENTO

SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

FORMALIZACIÓN DEL LIBRO DE MANTENIMIENTO**EDIFICIO:** IES MINAS BARAKALDO**Situación:** C/LA BONDAD 30**Localidad:** BARAKALDO**Municipio:** BARAKALDO**Territorio:** VIZCAYA**Técnico:** BORJA GOROSTIAGA REQUEJO**DNI ó CIF:** 78947012H**Dirección:** C/ IPARRAGUIRRE 61, 1º IZDA**Titulación:** ARQUITECTO**Colegio
Profesional:** COAVN**ENTREGA DEL PLAN DE USO Y MANTENIMIENTO A RESPONSABILIDAD DE****Representante (presidente o administrador):** DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO VASCO**DNI ó CIF:****Dirección:** C/DONOSTIA 1, 01010 VITORIA**Fecha:****Firma:****RÉGIMEN DE PROPIEDAD****Tipo de régimen****Observaciones**

DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DATOS TÉCNICOS GENERALES**OTROS DATOS**

NÚMERO TOTAL DE VIVIENDAS:	0
NÚMERO DE PLAZAS DE APARCAMIENTO	0
NÚMERO DE LOCALES	0
EXISTENCIA DE URBANIZACIÓN	No

SUPERFICIES GENERALES

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL DEL EDIFICIO:	3948,03
SUPERFICIE BAJO RASANTE:	555,86
SUPERFICIE PLANTA BAJA:	1273,5
SUPERFICIES PLANTAS SUPERIORES:	2118,67
SUPERFICIE ÁTICO, BAJO CUBIERTA:	

Nº DE PLANTAS

Nº DE PLANTAS TOTALES:	4
Nº DE PLANTAS BAJO RASANTE:	1
Nº DE PLANTAS SOBRE RASANTE:	3

ALTURAS LIBRES DE PLANTA

EN PLANTAS BAJO RASANTE:	3,25	EN PLANTA BAJA:	3,25
EN PLANTAS SUPERIORES:	3,25	EN PLANTA ÁTICO:	
ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO:	11,65		

USOS POR PLANTAS

PLANTAS BAJO RASANTE:	DOCENTE
PLANTA BAJA:	DOCENTE
PLANTAS SUPERIORES:	DOCENTE
PLANTA ÁTICO O BAJO CUBIERTA:	-

OTROS DATOS TÉCNICOS

ESTRUCTURA DE

HORMIGON	X
METÁLICA	X
MIXTA	
MADERA	
OTROS	

CUBIERTA

TRANSITABLE	
NO TRANSITABLE	X

EQUIPAMIENTOS

Nº DE ASCENSORES	2	DE PLANTA:	-1	A PLANTA:	2
X CALEFACCIÓN		X CENTRAL		INDIVIDUAL	
PRODUCCIÓN DE A.C.S.		CENTRAL		INDIVIDUAL	
X SISTEMA DE VENTILACIÓN		MECÁNICO		HÍBRIDO	
X SUMINISTRO AGUA FRÍA		GRUPO DE PRESIÓN		DEPÓSITO	
ANTENA DE TELEVISIÓN		ANTENA PARABÓLICA			
X TELÉFONO		X CONDUCTOS PARA TELECOMUNICACIONES			
X ELECTRIFICACIÓN		PARARRAYOS			
PORTERO AUTOMÁTICO		VIDEO PORTERO			
PLACAS SOLARES (térmica)		PLACAS SOLARES (electricidad)			
OTRAS INSTALACIONES (especificar):					

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

CIMENTACIONES

LOSAS DE CIMENTACION

Uso del elemento

Precauciones

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión del acero o movimientos de la cimentación.

En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para evitar daños y humedades.

Si por causa de excavaciones, nuevas construcciones próximas o de cualquier otra índole aparecen fisuras, grietas o desplazamientos en las soleras o en el solado, será necesario ponerlo en conocimiento de un técnico competente.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga previstas (Véase la memoria del Proyecto).

Las cargas dispuestas sobre la planta inmediatamente superior al cimiento no serán superiores a las especificadas en el proyecto.

No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.

Prescripciones

Cualquier modificación de la losa o su entorno, que pueda afectar a sus condiciones de trabajo, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

En caso de rehabilitación del edificio que suponga aumento de las cargas en el mismo (ya sea por cambio de uso que suponga aumento de la sobrecarga de uso, ya sea por ampliación de la superficie construida (caso de levantes), la afección a la cimentación debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Abrir huecos en las losas ni en las soleras sin consultar previamente con un técnico competente.

Modificar las solicitaciones previstas en Proyecto, sin un estudio previo.

Mantenimiento del elemento

Usuario

Se realizará la inspección de las arquetas existentes a nivel del solado, con objeto de proceder a su limpieza.

Se realizará inspección ocular de las juntas.

Cuando se observe alguna anomalía, lesiones, grietas, desplomes, asentamientos, abombamientos en soleras, losas, forjados, techos, paredes, divisiones interiores o elementos estructurales, ruidos, etc., se acudirá a técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar.

Cuando se observen humedades o una fuga en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua, o presencia de corrientes subterráneas de agua se consultará a un técnico competente.

Profesional

Personal Cualificado:

- En caso de detectarse atasco en la red de saneamiento, la limpieza deberá realizarse por personal cualificado.
- Reparación y sustitución del sellado de juntas, si fuera necesario.

Técnico competente:

- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la solera o losa de cimentación.

Calendario

Permanente:

Usuario

Vigilancia de:

- Lesiones, grietas, desplomes, asentamientos, abombamientos en forjados, techos, paredes, divisiones interiores o elementos estructurales.
- Fuga en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua, presencia de corrientes subterráneas de agua.
- Aparición de humedades.
- Acciones en zonas contiguas o bajo el edificio.
- Nuevas construcciones, obras subterráneas, excavaciones o rellenos de tierra en terrenos próximos al edificio.

Anualmente:

Usuario

- Las inspecciones de las arquetas se realizarán después de fuertes lluvias, en caso de percibirse olores o aparecer humedades, y al menos una vez al año.

Personal cualificado

- Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje
- Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación. Debe realizarse cada año al final del verano
- Limpieza de las arquetas. Debe realizarse cada año al final del verano.
- Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas.

Cada 5 años:

Personal cualificado

- Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de juntas, si fuera necesario.

Cada 10 años:

Técnico competente

- Abarcarán la inspección de juntas, arquetas y del conjunto estructural.

Observaciones

CIMENTACIONES**PILOTES Y MICROPILOTES****Uso del elemento****Precauciones**

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los grupos de pilotes "in situ", será necesario el dictamen de un técnico competente.

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión del acero en los elementos de encepado.

En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para evitar daños y humedades.

Si por causa de excavaciones, nuevas construcciones próximas o de cualquier otra índole aparecen fisuras, grietas o desplazamientos en las soleras, fachadas o elementos estructurales, será necesario ponerlo en conocimiento de un técnico competente.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga previstas (Véase la memoria del Proyecto).

Prescripciones

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos los grupos de pilotes.

Cualquier intervención que afecte a un elemento de la cimentación o su entorno, que pueda afectar a sus condiciones de trabajo, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente.

En caso de rehabilitación del edificio que suponga aumento de las cargas en el mismo (ya sea por cambio de uso que suponga aumento de la sobrecarga de uso, ya sea por ampliación de la superficie construida (caso de levantes), la afección a la cimentación debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Realizar trabajos en los pilotes "in situ" o zona próxima que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del edificio sin la autorización previa de un técnico competente.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Cuando fuera apreciada alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por un técnico competente, que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

Las lesiones en la cimentación habitualmente no son apreciables directamente, por estar estos elementos ocultos, y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos por lo tanto:

Cuando se observe alguna anomalía, lesiones, grietas, desplomes, asentamientos, abombamientos en soleras, losas, forjados, techos, paredes, divisiones interiores o elementos estructurales, ruidos, etc., se acudirá a técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar.

Profesional

Cada diez años se realizará una inspección general, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras en forjados, muros o pilares o cualquier otro tipo de lesión.

En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

Calendario

Permanente:

Usuario

Vigilancia de:

- Lesiones, grietas, desplomes, asentamientos, abombamientos en forjados, techos, paredes, divisiones interiores o elementos estructurales.
- Acciones en zonas contiguas o bajo el edificio
- Nuevas construcciones, obras subterráneas, cimentaciones por losa, excavaciones o rellenos de tierra en terrenos próximos al edificio

Cada 10 años:

Técnico competente

- Se realizará una inspección general del conjunto estructural

Observaciones

ESTRUCTURAS / VERTICAL**MUROS DE HORMIGON ARMADO****Uso del elemento****Precauciones**

No se dispondrá en el trasdós del muro cargas que rebasen las previstas en Proyecto, en una distancia de al menos dos veces la altura del muro, contado desde su coronación.

Cuando se trate de un muro de contención, se contará desde un metro por debajo de su pie hasta la altura de su coronación salvo si la rasante exterior del terreno contenido fuera más alta que aquella, en cuyo caso se tomaría esta última.

No se adosarán en el intradós cargas que puedan alterar su estabilidad.

Deben adoptarse las medidas protectoras oportunas cuando la estabilidad del muro pueda verse afectada por procesos de socavación, erosión o por eliminación del terreno al pie del mismo.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga previstas (Véase la memoria del Proyecto).

En caso de aporte extraordinario de agua al terreno, ya sea por causas naturales (lluvias extraordinarias, riadas, etc.) o por causas accidentales (rotura de conducciones de agua, albañales, etc.), se deberá analizar los efectos que pudieran ocasionar al terreno, tanto por los empujes extraordinarios en el trasdós de los muros como en la resistencia y compacidad del terreno (plastificación, arrastre de finos con pérdida de volumen, etc.)

Cuando en el trasdós de un muro se pretendan realizar plantaciones de arbolado deberá estudiarse adecuadamente la influencia que el tipo de árbol (forma y profundidad de sus raíces, tamaño que alcanza) pueda tener en el estado de cargas que el muro puede soportar.

Prescripciones

Cualquier modificación del muro, en sus apoyos o en su entorno, que pueda afectar a sus condiciones de trabajo, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Abrir zanjas paralelas al muro en las inmediaciones del intradós.

Manipular soleras, forjados ni vigas que apuntalen al muro.

Realizar algún trabajo en los muros o zona próxima que afecte a las condiciones de solidez y estabilidad parcial o general del mismo sin la autorización de un técnico competente.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección ocular de los paramentos, de las juntas y del sistema de drenaje después de cada periodo anual de lluvias.

Cuando se observen humedades o una fuga en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua, o presencia de corrientes subterráneas de agua se consultará a un técnico competente

Profesional

Personal cualificado:

- Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de las juntas, si fuera necesario.

Técnico competente

- Se realizará una inspección de las juntas y del conjunto estructural
- Se comprobará el estado de la impermeabilización y el funcionamiento del drenaje del muro en los puntos de desagüe, sustituyéndose los elementos deteriorados en los tramos obstruidos.
- Se comprobará el aplomado de los muros de contención.

En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado del estado de la cimentación.

Calendario

Permanente:

Usuario

Vigilancia de:

- Lesiones, grietas, desplomes, asentamientos, abombamientos en forjados, techos, paredes, divisiones interiores o elementos estructurales.
- Fuga en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua, presencia de corrientes subterráneas de agua.
- Aparición de humedades.
- Acciones en zonas contiguas o bajo el edificio.
- Nuevas construcciones, obras subterráneas, excavaciones o rellenos de tierra en terrenos próximos al edificio

Anualmente:

Usuario

- Inspección ocular de los paramentos, de las juntas y del sistema de drenaje después de cada periodo anual de lluvias.

Cada 5 años:

Personal cualificado

- Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de las juntas, si fuera necesario.

Cada 10 años:

Técnico competente

- Inspección de las juntas e inspección general del conjunto estructural
- Comprobación del estado de la impermeabilización y el funcionamiento del drenaje del muro
- Comprobación del aplomado de los muros de contención

Observaciones

ESTRUCTURAS / VERTICAL**PILARES METÁLICOS****Uso del elemento****Precauciones**

En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de fachada y/o cubierta, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

En caso de una necesaria intervención que afectara a algún elemento estructural (incluso modificaciones en las sobrecargas de uso o cargas fijas que actúan sobre los paños), se requerirá la intervención y asesoramiento de un técnico facultado para ello, tanto en la fase de proyecto como durante la obra.

No se debe realizar ninguna acción que suponga eliminar, reducir las dimensiones o desplazar un elemento estructural. En casos de fuerza mayor, se contará con el asesoramiento de un técnico facultado que preverá los refuerzos estructurales alternativos que sean necesarios.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga (Véase la memoria del Proyecto).

Prescripciones

No se manipularán forjados, vigas o soportes, ni se modificarán las solicitudes previstas en proyecto, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Manipular forjados, vigas o soportes, o modificar las solicitudes previstas en proyecto, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Poner el acero en contacto con yeso.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección ocular por la posible aparición de fisuras en forjados y tabiques, así como humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión

En caso de ser observado uno de estos síntomas deberá avisarse al Técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de lesiones en otros elementos no estructurales (fisuras en muros o tabiques, descuadre de puertas o ventanas) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.

Profesional**Personal cualificado:**

- Estado de los elementos de protección contra incendios en los elementos estructurales exteriores, o en general no lleven protección de albañilería. Si fuera preciso se renovará la protección superficial
- Protección con antioxidantes y esmaltes o similares de las vigas, viguetas y soportes que forman la estructura.
- Reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.

Técnico competente:

- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado.

Calendario**Permanente:**

Usuario

Vigilancia de:

- Aparición de humedades
- Desplomes, oxidaciones, fisuras y grietas, en cualquier elemento constructivo y
- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.

Cada 5 años:

Personal cualificado

- Estado de los elementos de protección contra incendios y contra la oxidación. Sustitución , si fuera necesario

Cada 10 años:

Técnico competente

- Se realizará inspección general del conjunto estructural
- Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución
- Análisis de deformaciones (flechas), comprobando que no superan las admisibles
- Revisar bases de pilares, en contacto con el terreno o susceptibles de recibir humedades por capilaridad.

Control de las uniones atornilladas: de la tensión de atornillado, de la posible existencia de deslizamientos, del estado de conservación de los elementos (sobre todo la existencia de oxidación).

Control de las uniones soldadas: posible deterioro o pérdida de masa en las uniones soldadas, oxidación.

Observaciones

ESTRUCTURAS / HORIZONTAL**VIGAS DE ACERO****Uso del elemento****Precauciones**

En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o entrada de agua por filtración desde las carpinterías de fachada o por deficiencias en la impermeabilización de las cubiertas, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

En caso de una necesaria intervención que afectara a algún elemento estructural (incluso modificaciones en las sobrecargas de uso o cargas fijas que actúan sobre los paños), se requerirá la intervención y asesoramiento de un técnico facultado para ello, tanto en la fase de proyecto como durante la obra.

No se debe realizar ninguna acción que suponga eliminar, reducir las dimensiones o desplazar un elemento estructural. En casos de fuerza mayor, se contará con el asesoramiento de un técnico facultado que preverá los refuerzos estructurales alternativos que sean necesarios.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga (Véase la memoria del Proyecto).

Prescripciones

No se manipularán forjados, vigas o soportes, ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Manipular forjados, vigas o soportes, o modificarlas solicitaciones previstas en proyecto, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

No se pondrá en contacto yeso con el acero

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección ocular por la posible aparición de fisuras en forjados y tabiques, así como humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión

En caso de ser observado uno de estos síntomas deberá avisarse al Técnico competente, quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de lesiones en otros elementos no estructurales (fisuras en muros o tabiques, descuadre de puertas o ventanas) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.

Profesional

Personal cualificado:

- Estado de los elementos de protección contra incendios en los elementos estructurales exteriores, o en general no lleven protección de albañilería. Si fuera preciso se renovará la protección superficial
- Protección con antioxidantes y esmaltes o similares de las vigas, viguetas y soportes que forman la estructura.
- Reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados o en mal estado.

Técnico competente:

- En las revisiones periódicas de mantenimiento de la estructura, deberá dictaminarse si se precisa un estudio más detallado.

Calendario

Permanente:

Usuario

Vigilancia de:

- Aparición de humedades
- Desplomes, oxidaciones, fisuras y grietas, en cualquier elemento constructivo y
- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.

Cada 5 años:

Personal cualificado

- Estado de los elementos de protección contra incendios y contra la oxidación. Sustitución , si fuera necesario

Cada 10 años:

Técnico competente

- Se realizará inspección general del conjunto estructural
 - Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución
 - Análisis de deformaciones (flechas), comprobando que no superan las admisibles
- Control de la posible existencia de deslizamientos en las uniones atornilladas,
Control de posible deterioro o pérdida de masa en las uniones soldadas.

Observaciones

ESTRUCTURAS / HORIZONTAL**FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE VIGUETAS DE HORMIGON****Uso del elemento****Precauciones**

En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de fachada y/o cubierta, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.

En caso de una necesaria intervención que afectara a algún elemento estructural (incluso modificaciones en las sobrecargas de uso o cargas fijas que actúan sobre los paños), se requerirá la intervención y asesoramiento de un técnico facultado para ello, tanto en la fase de proyecto como durante la obra.

No se debe realizar ninguna acción que suponga eliminar, reducir las dimensiones o desplazar un elemento estructural. En casos de fuerza mayor, se contará con el asesoramiento de un técnico facultado que preverá los refuerzos estructurales alternativos que sean necesarios.

Los orificios en las piezas aligerantes, no ocasionan, en general, ningún problema si se emplean materiales no oxidables. Para piezas aligerantes de poliestireno u otros materiales escasamente resistentes existen en el mercado tacos especiales. No se realizarán perforaciones en las viguetas.

En caso de cuelgue de elementos pesados, se evitará hacerlo desde los elementos de las piezas aligerantes, siendo necesario anclar a las viguetas resistentes.

Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.

No se debe sobrepasar la sobrecarga de uso ni las hipótesis de carga (Véase la memoria del Proyecto).

Se evitará la concentración de cargas no previstas en el cálculo.

El uso inapropiado de algunos recintos, con cargas excesivas, podría dañar la estructura del forjado de forma irreversible.

Se procurará colocar los elementos de mobiliario de gran peso (estanterías, librerías) sobre las vigas y, en lo posible, cercanos a los pilares. Para ello será conveniente conocer su localización lo que puede ser fácil en el caso de vigas descolgadas o exigir disponer de los planos de la estructura del edificio en el caso de vigas planas. Debe ser tenido en cuenta que las fisuras, aún en el caso en que no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en forjados a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.

Prescripciones

No se manipularán forjados, vigas o soportes, ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto o se cambiará su uso, sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Cualquier persona que realice el mantenimiento o actuación sobre un elemento, consultará el historial del elemento previamente.

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio de cualquier actuación, modificación, ampliación, etc. introducida a la estructura.

Prohibiciones

Está terminantemente prohibida toda manipulación de los forjados (picado, perforado, etc.) que disminuya su sección resistente o deje acero al descubierto. En este último caso, de producirse, las armaduras deberán protegerse con mortero de cemento, NUNCA CON YESO. En especial, queda prohibido el corte de nervios o viguetas o armaduras de refuerzo superior en la zona de apoyo sobre postes.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección ocular: posible aparición de fisuras o grietas en forjados y tabiques, así como humedades que puedan deteriorar la estructura.

La aparición de manchas de óxido es síntoma de corrosión de las armaduras.

En caso de ser observado uno de estos síntomas s deberá avisarse al Técnico competente (Arquitecto o Arquitecto Técnico) quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. Debe tenerse en cuenta que la aparición de lesiones en otros elementos no estructurales (fisuras en muros o tabiques, descuadre de puertas o ventanas) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.

Profesional

Personal cualificado:

- Estado de juntas de dilatación.
- En general la reparación de pequeñas erosiones, desconchones, humedades no persistentes, etc.

Técnico competente

- Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos por lo que no deberán llevarse a cabo sin la supervisión de un Técnico competente.

Calendario

Permanente:

Usuario

Vigilancia de:

- Aparición de humedades
- Desplomes, oxidaciones, fisuras y grietas, en cualquier elemento constructivo y
- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de elementos estructurales de hormigón

Anualmente:

Usuario:

- En forjados de cubierta, se realizará una inspección ocular anual, para detectar posibles humedades, después de cada periodo anual de lluvias.

Cada 5 años:

Personal cualificado

- Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de las juntas, si fuera preciso.

Cada 10 años:

Técnico competente

- Se realizará inspección general del conjunto estructural
- Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución
- Análisis de deformaciones (flechas), comprobando que no superan las admisibles
- Análisis del estado de las piezas de relleno entre viguetas por si existiera el riesgo de desprendimiento de alguna. Se vigilarán fisuras, grietas y deformaciones que pudieran existir en el techo.

Observaciones

PARTICIONES**TABQUERIA INTERIOR DE LADRILLO****Uso del elemento****Precauciones**

Cuando sobre un tabique deban fijarse elementos de peso superior al de aparatos sanitarios, muebles de cocina, radiadores o similares, deberá hacerse un estudio resistente del tabique y de la forma en que se recibirá el elemento.

Cuando se desee clavar algún elemento en la pared, se deberá tener en cuenta las conducciones ocultas existentes, tales como conducciones eléctricas, de fontanería o calefacción

Se evitarán las humedades producidas por fugas o condensaciones, dando solución a las causas que lo producen.

Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.

Prescripciones

Si fuera preciso realizar rozas sobre la tabiquería, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La roza horizontal practicada en panderetes y tabicones se hará preferentemente en las tres hiladas superiores; en caso contrario tendrán una longitud máxima de 100 centímetros.

- La roza vertical se separará de los cercos o premarcos veinte centímetros como mínimo.

- Cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre dos rozas paralelas será de 50 centímetros como mínimo.

- Se deberá tener en cuenta la influencia de la roza en lo que pudiera afectar al aislamiento térmico o acústico.

Antes de eliminar ningún tabique, se deberá consultar a un Técnico, por si sobre éste estuviera cargando algún elemento estructural del edificio, en cuyo caso no se eliminará salvo que se dé solución al apoyo necesario del elemento estructural.

Los daños producidos por fugas de agua se repararán inmediatamente.

Las piezas rotas se repondrán utilizando otras idénticas, previa limpieza cuidadosa del hueco para eliminar todo el resto.

Prohibiciones

Eliminar tabiques sin consultar a un Técnico competente.

Colgar elementos o producir empujes que puedan dañar la tabiquería.

Empotrar o apoyar en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.

Modificar las condiciones de carga de las fábricas o rebasar las previstas en el proyecto.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección para detectar la posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, y la aparición de humedades y manchas diversas.

Profesional

En caso de ser observado alguno de estos síntomas será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se pretenda realizar alguna redistribución de la tabiquería se deberá consultar a un Técnico, por si pudiera afectar a elementos estructurales.

Calendario

Permanentemente:

Usuario:

Vigilancia de:

Aparición de grietas, fisuras, desplomes o deformaciones.

Aparición de humedades y manchas.

Anualmente:

Usuario:

En locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes, humedades o cualquier otro tipo de lesión.

Observaciones

PARTICIONES**TABIQUE CON PLACAS DE YESO****Uso del elemento****Precauciones**

Cuando se desee clavar algún elemento en la pared, se deberá tener en cuenta las conducciones ocultas existentes, tales como conducciones eléctricas, de fontanería o calefacción.

No transmitir empujes sobre las particiones.

Evitar las humedades producidas por fugas o condensaciones, dando solución a las causas que lo producen.

Se evitarán golpes y rozaduras con elementos punzantes o pesados que puedan descascarillar o romper alguna pieza.

En el caso de realizar reformas es aconsejable emplear el mismo tipo de material.

Prescripciones

Los daños producidos por fugas de agua se repararán inmediatamente.

Prohibiciones

Empotrar o apoyar en la fábrica elementos estructurales tales como vigas o viguetas que ejerzan una sobrecarga concentrada, no prevista en el cálculo.

Modificar las condiciones de carga de la tabiquería o rebasar las previstas en el proyecto.

Fijar o colgar objetos sin seguir las indicaciones del fabricante según el peso.

Realizar rozas.

Realizar reformas sin contar con el personal cualificado.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección para detectar la posible aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones. La aparición de humedades y manchas diversas.

Profesional

En caso de ser observado alguno de estos síntomas será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso las reparaciones que deban efectuarse.

Calendario**Permanentemente:****Usuario:****Vigilancia de:**

Aparición de grietas, fisuras, desplomes o deformaciones.

Aparición de humedades y manchas.

Anualmente:**Usuario:**

En locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes, humedades o cualquier otro tipo de lesión.

Observaciones

PARTICIONES**PUERTAS INTERIORES DE MADERA****Uso del elemento****Precauciones**

Se evitarán los golpes, roces y humedades.

Se evitarán las humedades, ya que estas producen en la madera cambios en su volumen, forma y aspecto.

Se evitará la incidencia directa de los rayos del sol, si no está preparada para tal acción, ya que puede producir cambios en su aspecto y planeidad.

Prescripciones

Las puertas deberán estar siempre protegidas por algún tipo de pintura o barniz, según su uso y situación.

Prohibiciones

Forzar las manivelas ni los mecanismos

Colgar pesos en las puertas de paso

Mojar la madera y si esta se humedece, debe secarse inmediatamente.

Utilizar elementos o productos abrasivos para limpiar la madera.

Utilizar productos siliconados para limpiar o proteger un elemento de madera barnizado, ya que los restos de silicona impedirán su posterior rebarnizado.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Vigilar el ataque de hongos o insectos.

Limpieza:

Para la limpieza diaria se deberá utilizar procedimientos simples y elementos auxiliares adecuados al objeto a limpiar: paño, plumero, aspirador, mopa con el objetivo de limpiar el polvo depositado.

Cuando se requiera una limpieza en profundidad, es muy importante conocer el tipo de protección utilizado en cada elemento de madera.

En función de que sea barniz, cera o aceite, se utilizará un champú o producto químico similar recomendado por su especialista.

La carpintería pintada o barnizada puede lavarse con productos de droguería adecuados a cada caso.

Con los múltiples productos de abrillantado existentes en el mercado, debe actuarse con mucha precaución, acudir a centros especializados, seleccionar marcas de garantía y siempre antes de su aplicación general, realizar una prueba en un rincón poco visible de la compatibilidad del producto adquirido sobre la superficie a tratar.

Profesional

Sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre.

Calendario**Permanentemente:****Usuario:****Vigilancia de:**

Correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y maniobra, engrasando los herrajes cuando sea necesario.

Aparición de roturas o pérdida de la protección de la madera.

Comprobar ataque de termitas, carcoma, hongos por humedad, etc.

Cada 5 años:

Personal cualificado:

Barnizar o pintar las puertas.

Observaciones

PARTICIONES**PUERTAS INTERIORES DE VIDRIO****Uso del elemento****Precauciones**

- Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas.
- Se evitarán los portazos.
- Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Se evitará el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

Prescripciones

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.

Prohibiciones

- Apoyar objetos o aplicar esfuerzos perpendiculares a su plano.
- Utilizar en la limpieza de los vidrios productos abrasivos que puedan rayarlos.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

- Limpiar periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.

Profesional

- Reposición de acristalamientos rotos

Calendario**Permanentemente:****Usuario:**

- Inspección visual de los vidrios para detectar posibles roturas.

Observaciones

INSTALACIONES / FONTANERÍA**TUBERÍAS DE COBRE****Uso del elemento****Precauciones**

Cualquier obra que se realice en el local o en los muros por los que discurren tuberías, debe tener muy en cuenta éstas para no dañarlas: vigilar dónde se hacen taladros, para no perforarlas, no ponerlas en contacto con materiales incompatibles, no forzarlas ni golpearlas evitando roturas de las canalizaciones o de sus juntas.

Al abandonar durante un largo periodo la vivienda o local, debe dejarse cerrada la llave de paso correspondiente.

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Prescripciones

En caso de prever heladas, si la caldera de agua caliente no posee el sistema de protección contra heladas, dejar goteando alguno de los grifos más bajos para evitar su congelación.

Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua, debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente:

Variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio.

Prohibiciones

Manipular ni modificar las redes ni realizar en las mismas cambios de materiales.

Dejar la red sin agua.

Conectar tomas de tierra a la instalación de fontanería.

Eliminar los aislamientos que protegen las tuberías que van empotradas en los paramentos.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Comprobación de que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.

Realizar el mantenimiento que le compete por los elementos concretos instalados en locales y vivienda.

Profesional

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de existencia de fugas en las canalizaciones o en las juntas, así como de la limpieza, revisión y modificación de las mismas en caso de ser necesario.

Calendario

Habitualmente se efectuará una revisión completa de la instalación, reparando todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente.

Cada 10 años: se efectuará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Observaciones

INSTALACIONES / FONTANERÍA**TUBERÍAS DE PVC****Uso del elemento****Precauciones**

Cualquier obra que se realice en el local o en los muros por los que discurren tuberías, debe tener muy en cuenta éstas para no dañarlas: vigilar dónde se hacen taladros, para no perforarlas, no ponerlas en contacto con materiales incompatibles, no forzarlas ni golpearlas evitando roturas de las canalizaciones o de sus juntas.

Al abandonar durante un largo periodo la vivienda o local, debe dejarse cerrada la llave de paso correspondiente.

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Prescripciones

En caso de prever heladas, si la caldera de agua caliente no posee el sistema de protección contra heladas, dejar goteando alguno de los grifos más bajos para evitar su congelación.

Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua, debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente:

Variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio.

Prohibiciones

Manipular, modificar las redes o realizar en las tuberías cambios de materiales.

Dejar la red sin agua.

Conectar tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se deben eliminar los aislamientos que protegen las tuberías que van empotradas en los paramentos.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

En general se comprobará que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.

Realizar el mantenimiento que le compete por los elementos concretos instalados en locales y vivienda.

Profesional

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de existencia de fugas en las canalizaciones o en las juntas, así como de la limpieza, revisión y modificación de las mismas en caso de ser necesario.

Calendario

Habitualmente se efectuará una revisión completa de la instalación, reparando todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente.

Cada 5 años: se efectuará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.

Observaciones

INSTALACIONES / FONTANERÍA**SANITARIO DE PORCELANA VITRIFICADA****Uso del elemento****Precauciones**

Cualquier manipulación requiere el cierre de las llaves de corte del aparato.

Evitar manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que en su caída puedan deteriorarlos.

Prescripciones

Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que puedan causar fugas en el sanitario.

Prohibiciones

Desmontar el sanitario ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.

Someter los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en suelo.

Utilizar los inodoros para evacuar basura.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Aunque la porcelana vitrificada resiste muy bien agentes químicos agresivos, se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.

Profesional

Cambio juntas de los desagües cuando se aprecie su deterioro.

Calendario

Cada 5 años: limpiar la cisterna del inodoro.

Habitualmente se hará una comprobación visual del estado de las juntas de los desagües y de las juntas con los tabiques, para evitar fugas de agua y provocar daños a terceros.

Habitualmente se revisará el estado de los mecanismos de los inodoros y se comprobará que éstos no gotean, para proceder de inmediato a su reparación.

Observaciones

El fabricante del sanitario debe exhibir la documentación con las garantías que ofrezca con sus productos y sus recomendaciones de uso que deberán adjuntarse a esta ficha.

INSTALACIONES / FONTANERÍA**GRIFERÍAS****Uso del elemento****Precauciones**

Siempre deben cerrarse con suavidad:

En el caso de griferías con mezclador monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).

La grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc) se debe girar el volante solo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento y aparecerá un inevitable goteo.

Se debe evitar que los rociadores de duchas y fregaderos (cuando éstos los incorporan) se golpeen contra superficies duras y no ponerlos en contacto con jabones y otras sustancias que puedan obturar sus orificios.

Prescripciones

Nunca se debe dejar la grifería goteando: hay que cerrar los grifos lo suficiente como para que esto no se produzca.

Prohibiciones

Manipular en el cuerpo de la grifería ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Después de cada uso debe enjuagarse y secarse la grifería y los rociadores para evitar la aparición de manchas. La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. En caso de aparición de manchas limpiar con un descalcificador recomendado por el fabricante.

Hay que limpiar el filtro del aireador o el rociador cuando se aprecien una merma sensible del caudal no achacable a la bajada de presión de la red. Esta limpieza se puede hacer con un simple cepillo de uñas y agua para retirar los depósitos de partículas retenidas.

En AFS y ACS: semanalmente se abrirán los grifos y duchas de instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos

Profesional

Cambio de discos cerámicos o de prensas de caucho cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal.

Calendario

Cada año: introducir el filtro aireador en un producto descalcificador o en su defecto, introducirlo en vinagre durante al menos una hora procurando no afectar a la grifería.

No se debe prolongar innecesariamente la acción del descalcificador ya que su actividad puede atacar al metal del filtro y a su acabado.

Observaciones

El fabricante de la grifería debe exhibir la documentación con las garantías que ofrezca con sus productos y que deberá adjuntarse a esta ficha.

INSTALACIONES / SANEAMIENTO**COLECTORES SUSPENDIDOS O ENTERRADOS****Uso del elemento****Precauciones**

Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados.

Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

Habitualmente las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que de tener que hacer el vertido, diluirlos al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.

Prescripciones

Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas cuando las tuberías no son vistas por la aparición de manchas o malos olores) y proceder a su localización y posterior reparación.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen colectores suspendidos, respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.

Prohibiciones

Modificar o ampliar o sustituir las condiciones de uso o el trazado de los colectores existentes sin consultar con un Técnico Competente.

No se sustituirán elementos dañados sin consultar con Técnico Competente.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Se vigilará la aparición de fugas o defectos en los colectores cuando éstos sean vistos. En caso de encontrarse ocultos, avisar a un técnico en caso de aparición de fugas.

Se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos

Profesional

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en colectores, así como de la modificación de los mismos en caso de ser necesario, previa consulta con un Técnico Competente.

Calendario

Habitualmente inspección de juntas y registros de colectores suspendidos y tensado de sus anclajes en caso de haberse aflojado.

Cada año: comprobación visual del estado de las juntas y la posible existencia de manchas que denoten una fuga oculta.

Revisión del estado de los soportes de cuelgue de las conducciones.

Cada 10 años: se procederá a su limpieza y a la reparación de los desperfectos que puedan observarse.

Observaciones

INSTALACIONES / SANEAMIENTO**DESAGÜES****Uso del elemento****Precauciones**

Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo materias sólidas u objetos extraños...

Habitualmente las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos agresivos, por lo que se deben llevar a establecimientos especializados en su recogida o diluirlos al máximo con agua para evitar deterioros en la red.

Prescripciones

Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y proceder a su localización y posterior reparación.

Las obras de sustitución de aparatos sanitarios deben ser realizadas por especialistas manipulando adecuadamente los desagües, sin forzar las conducciones ni las conexiones con bajantes.

La limpieza de los elementos exteriores de los desagües se realizará con productos no agresivos ni abrasivos. Los restos de cal se eliminarán con productos específicos.

Prohibiciones

Limpiar o desatascar desagües con productos agresivos, o la introducción de elementos punzantes que puedan dañarlos.

Forzar los cierres automáticos o los mecanismos.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Se revisarán y desatascarán los desagües cuando se observe una disminución importante del caudal de evacuación o cuando existan obstrucciones.

Profesional

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de existencia de fugas en las canalizaciones o en las juntas, así como de la modificación de las mismas en caso de ser necesario.

Calendario

Habitualmente se revisará visualmente el estado de las juntas y la aparición de fugas que denoten algún tipo de desperfecto en la red para su reparación inmediata.

Se procederá a su limpieza y a la reparación de los desperfectos que puedan observarse.

Observaciones

INSTALACIONES / SANEAMIENTO**SUMIDEROS****Uso del elemento****Precauciones**

Se evitarán las cargas puntuales directas sobre la tapa.

Cuando se limpie una azotea transitable y exista sobre la misma arena o cuerpos que puedan pasar por la rejilla, se desmontará la tapa y se evitará el depósito de arenas en el sifón.

No se arrojarán, ni desmontando la tapa: papeles, hojas, cuerdas, piedras, o cualquier otro material que pueda producir atranques en el saneamiento.

Prescripciones

Si se observara que el agua deja de correr, se procederá a su inmediata limpieza.

Si se observara alguna mancha de humedad por la zona inferior, se procederá a su reparación inmediatamente.

Prohibiciones

Desmontar de manera permanente las tapas de los sumideros.

Arrojar colillas de cigarrillos, tierra, etc.

Colocar sobre, o en las proximidades del sumidero, cualquier elemento que dificulte la evacuación de las aguas.

Usar el sumidero como vertedero de limpieza.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Periódicamente se procederá a desmontar y limpiar el sumidero, periodo de tiempo que variará en función del emplazamiento y riesgo de atranque; así en zonas de uso público, o en zonas de macetas, etc., la limpieza deberá efectuarse todos los meses, y en todo caso siempre se deberá comprobar su correcto funcionamiento antes del invierno, y al final de la primavera cuando pueden empezar las tormentas de verano.

Cada año:

Comprobar que no estén atrancados los rebosaderos.

Profesional

Cada cinco años:

Comprobación del entronque de la lámina impermeable con el sumidero, y de su estanquidad.

Cada diez años:

Comprobación de las características aparentes del material del sumidero: cuarteos, grietas, pérdidas de elasticidad.

Calendario

Se limpiarán:

Cada año, los sumideros de cubiertas transitables y de las no transitables.

Observaciones

INSTALACIONES / SANEAMIENTO**BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES****Uso del elemento****Precauciones**

No utilizar la red de saneamiento como basurero, evitando tirar residuos sólidos, abrasivos o de difícil disolución que puedan provocar el atascamiento de la red.

Prescripciones

Debe comprobarse periódicamente que no existe ningún tipo de fugas (detectadas por la aparición de manchas o malos olores) y proceder a su localización y posterior reparación.

Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes, respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

Prohibiciones

Modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un Técnico Competente.

No se sustituirán elementos dañados sin consultar con Técnico Competente.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Puesto que estas redes no quedan al alcance del usuario, en general, únicamente vigilará por la ausencia de defectos en las mismas.

Se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Profesional

Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en las bajantes, así como de la modificación de las mismas en caso de ser necesario, previa consulta con un Técnico Competente.

Calendario

Habitualmente comprobación visual del estado de las juntas y de la no aparición de humedades para en su caso, proceder a su reparación

Cada 10 años: se procederá a su limpieza y a la reparación de los desperfectos que puedan observarse

Observaciones

Se dejará constancia documental en el Libro del Edificio con las modificaciones realizadas, en caso de haber realizado obras después de haber recibido la vivienda.

INSTALACIONES / ELECTRICIDAD**CIRCUITOS INTERIORES****Uso del elemento****Precauciones**

Antes de realizar un taladro en un paramento, debe asegurarse de que en ese punto no existe una canalización eléctrica empotrada que provocaría una descarga eléctrica.

Prescripciones**Prohibiciones**

Permitir la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante alargaderas sujetas en la pared o tiradas sobre el suelo.

Manipular los cables de los circuitos o las cajas de derivación.

Suspender del cableado las lámparas correspondientes a su punto de luz.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Observará el buen funcionamiento de la instalación y sus prestaciones. Ante cualquier anomalía deberá llamar a un instalador autorizado.

Si se prevé conectar aparatos con un consumo mayor que la potencia de la contratada, deberá llamar al instalador para que realice una instalación acorde con los electrodomésticos.

Profesional

Todos los temas de cableado, rigidez dieléctrica, etc. son exclusivos de la empresa autorizada.

Cambio del cableado por otro de la sección correspondiente al consumo.

Calendario

Por el profesional:

Revisión general de la instalación como máximo cada 10 años.

Observaciones

Son los circuitos que distribuyen la corriente eléctrica desde el cuadro de distribución y protección hasta los puntos de consumo. Los colores del cableado son negro, marrón o gris para las fases activas, azul para el neutro y amarillo/verde para la toma de tierra.

Rigidez dieléctrica: se aplica al cuerpo mal conductor a través del cual se ejerce la inducción eléctrica.

INSTALACIONES / ELECTRICIDAD**MECANISMOS INTERIORES****Uso del elemento****Precauciones**

No provoque manipulaciones bruscas o defectuosas de los interruptores.

Cerciorarse de que el cableado de la instalación tiene suficiente sección nominal (grosor de cable) para conectar aparatos con elevado consumo de vatios.

La colocación de regletas multi-enchufes (ladrones en serie), puede provocar un incendio o un cortacircuito por calentamiento del cableado.

Prescripciones

Conocer el grado de electrificación instalado en la vivienda. Enchufando una serie de aparatos con un consumo mayor de vatios que los contratados, hará que salte el limitador de potencia instalado por la compañía suministradora. El diferencial saltará por defecto de derivación a tierra, o por cortocircuito.

Prohibiciones

Encender, apagar o pulsar repetidamente los mecanismos, porque además de fatigarlos prematuramente, puede causar anomalías en el receptor al que alimenta.

Manipular o retirar los mecanismos de la instalación.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

La inspección ocular de todo el material para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional

Limpieza superficial de los mecanismos, siempre con bayetas secas y preferiblemente con desconexión previa de la corriente eléctrica.

Profesional

Todo trabajo que implique manipulación de los elementos materiales del mecanismo, como sustitución de interruptores, las lámparas de los visores, el cuerpo del mecanismo, o revisión de sus contactos y conexiones, etc., debe ser realizado por instalador autorizado

Calendario

Por el Usuario:

Habitualmente limpieza exterior del mecanismo.

Por el profesional:

Será el encargado de la sustitución de los mecanismos averiados.

Observaciones

INSTALACIONES / ELECTRICIDAD**LUMINARIAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION****Uso del elemento****Precauciones**

Cuando se corta el suministro eléctrico, la luminaria de emergencia entra en acción, salvo que se actúe sobre su accionamiento de desconexión para que no se descarguen sus baterías. En los sistemas con telemando común a varias luminarias, se evitaría la descarga pulsando el mencionado telemando que estaría situado en el cuadro general de distribución.

Prescripciones

Se debe comprobar con un corte de suministro desde el cuadro general, que las luminarias o equipos autónomos de emergencia proporcionan automáticamente la iluminación mínima de seguridad.

Prohibiciones**Mantenimiento del elemento****Usuario**

Limpieza exterior de las luminarias con una bayeta seca (o ligeramente húmeda con la desconexión previa de la corriente eléctrica).

Si el fabricante lo prevé por la simplicidad de su diseño, el usuario podría sustituir las lámparas cuando éstas fundan o se agoten.

En cualquier caso toda anomalía en el correcto funcionamiento debe ser objeto de llamada al instalador.

Profesional

La limpieza interior, la posible sustitución de lámparas o de las baterías, o la reparación de sus circuitos deben ser realizadas por personal cualificado.

Calendario

Por el Usuario:

Habitualmente limpieza exterior de la lámpara.

Por el profesional:

La revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar, se realizará al menos una vez cada 3 años.

Observaciones

Generalmente las luces de emergencia disponen de señalización indicando el recorrido de evacuación del edificio

INSTALACIONES / CALEFACCIÓN

AISLAMIENTO - COQUILLAS

Uso del elemento

Precauciones

Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado.

Prescripciones

Hay que comprobar periódicamente su correcto estado. Se estará a lo dispuesto en el y en la UNE 100171. RITE 07 IT 3

Prohibiciones

Arrancado del aislamiento.

Mantenimiento del elemento

Usuario

Comprobación del correcto estado del aislamiento y de su protección exterior.

Profesional

Limpieza y revisión.

Sustitución de piezas.

Calendario

Usuario:

Mensualmente: Inspección visual o cuando se noten anomalías.

Profesional:

Anualmente: Operaciones de mantenimiento del Manual de la casa fabricante y las fijadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Observaciones

INSTALACIONES / CALEFACCIÓN**RADIADORES DE ALUMINIO****Uso del elemento****Precauciones**

Cualquier sustitución o ampliación debe hacerse por personal cualificado.

Si bien la colocación de recipientes de agua en los radiadores puede mejorar el grado de humedad relativa de las habitaciones para conseguir un ambiente más agradable, hay que considerar que en determinadas situaciones de temperatura exterior y ante la falta de una suficiente ventilación interior, pueden aparecer humedades de condensación en los paramentos.

Prescripciones

Deben purgarse ante una caída anómala de temperatura.

Regular los radiadores de las habitaciones que no se utilicen

Limpiar los radiadores periódicamente con un paño húmedo, estando apagada la instalación.

Cuando haya peligro de fuertes heladas dejar en marcha lenta la caldera.

Prohibiciones

Tapar o cubrir parcialmente porque disminuye su emisión calorífica.

Cargar sobre ellos ningún tipo de peso.

Dejar sin agua la instalación, incluso en periodos en que no funcione.

Los radiadores nunca funcionarán a temperatura superior a 90 °C

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Purgado semanal en el primer año para evitar la acumulación de gases generados por el radiador.

Purgado al principio de la temporada de calefacción o después de cualquier reparación en la instalación.

Ajuste de la potencia de emisión por medio de la llave de regulación.

Las labores de pintado se harán en frío.

Debe conservar la documentación técnica de la instalación. En caso de avería acudir al servicio técnico correspondiente

Profesional

Sustitución del radiador, de su llave o detentor y su ampliación.

Eliminación de pérdidas de agua.

Calendario

Usuario: Deben purgarse ante una caída anómala de temperatura.

Profesional:

Anualmente:

Operaciones de mantenimiento del Manual de la casa fabricante y las fijadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Regulación primaria de la llave o regulación del detentor

Observaciones

INSTALACIONES / TRANSPORTE**ASCENSORES****Uso del elemento****Precauciones**

El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías. La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.

Para evitar colapsos se respetará el límite de carga indicado en la placa interior de la cabina.

Evitar rayar los acabados interiores, protegiéndolos en caso de transportar carga que pueda producir deterioros.

Prescripciones

Para realizar un desplazamiento determinado sólo ha de pulsarse el botón correspondiente, nunca varios simultáneamente. El pulsador de parada o el timbre acústico sólo se usará en emergencias.

Prohibiciones

Colocar más carga de la indicada en su placa interior.

Dar saltos ni otros movimientos violentos.

Obstruir o poner obstáculos en las guías o en los cierres de las puertas.

Utilizar el ascensor sin la certeza de que reúne las debidas condiciones de seguridad

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Limpieza de cabina y botonera.

Renovación del alumbrado de cabina cuando se agote su vida media o útil, según se trate de lámparas incandescentes o luminiscentes.

Deberá conservarse en buen estado el libro de registro de revisiones.

Profesional

Revisará y reparará los problemas que surjan en los siguientes elementos: puertas de acceso y su enclavamiento; grupo tractor y mecanismo de freno; topes elásticos y amortiguadores; alarma y parada de emergencia; cabina y su acceso; circuitos eléctricos de seguridad; señalización y maniobras que afectan a la seguridad; hueco del ascensor; cuarto de máquinas, otros elementos hidráulicos relacionados.

Repaso de la impermeabilización del foso, y revisión y reparación de posibles corrosiones.

Calendario

Todas las acciones de mantenimiento las llevará a cabo la empresa instaladora.

Cada mes:

Limpieza de foso y cuarto de máquinas.

Comprobación funcionamiento de alumbrado y teléfono interior.

Cada 6 meses (para eléctricos e hidráulico)

Revisión y subsanación de puertas de acceso, cables de tracción y amarres, grupo tractor, paracaídas y limitador de velocidad, topes y amortiguadores, cabina y acceso, contrapeso, circuitos eléctricos de seguridad y señalización, Hueco de ascensor etc.

Cada 6 años:

Inspección y comprobación de la instalación completa.

Observaciones

REVESTIMIENTOS**PAVIMENTOS CERAMICOS****Uso del elemento****Precauciones**

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que pudieran descascarillar o incluso romper el pavimento

Se evitarán las ralladuras producidas por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario si no tiene protegidos los apoyos.

Se evitarán las humedades, sobre todo si el material no ha sido diseñado para soportarlas.

Prescripciones

El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza) pues de lo contrario sufrirá un deterioro perdiendo el color y la textura exterior.

En pavimentos de escasa dureza se evitará el uso de zapatos de calle si previamente no se ha cepillado la suela, evitando la abrasión.

Eliminar inmediatamente las manchas que se producen, pues al ser muy porosos las absorbe de inmediato.

Prohibiciones

En la limpieza no se utilizarán espátulas metálicas, ni estropajos abrasivos y no es aconsejable usar productos químicos muy concentrados. Antes de utilizar un determinado producto se debe consultar en la tabla de características técnicas la resistencia al ataque de productos químicos.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, con agua jabonosa o detergentes no agresivos. La limpieza de cocinas realícela a menudo y con detergentes amoniacados o con bioalcohol.

El propietario dispondrá de una reserva equivalente al 1% del material colocado para posibles reposiciones.

Para eliminar restos de cemento, utilice un producto específico, también puede utilizar una disolución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.

Las colas, lacas o pinturas se pueden limpiar con goma de borrar, o bien con gasolina.

La tinta o rotulador con quitamanchas o con lejía

Profesional

La sustitución de piezas rotas o deterioradas.

Calendario

Cada 5 años:

Usuario

Inspección del pavimento observando si aparecen en algunas zonas baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y formas indicadas para su colocación.

En aquellos pavimentos colocados con junta ancha, se procurará mantener en buen estado dichas juntas, y en caso de deterioro será preciso su reposición con el material adecuado.

Reconstruir juntas.

Observaciones

REVESTIMIENTOS**PINTURA PLÁSTICA****Uso del elemento****Precauciones**

Evitar golpes y rozaduras.

Evitar el vertido sobre los paños pintados, de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos de las fachadas.

Prescripciones**Prohibiciones**

Limpieza o contacto con productos químicos o cáusticos capaces de alterar el revestimiento.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección para detectar anomalías o desperfectos, como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, amarilleo, etc.

Limpieza: se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa.

Profesional

Repintado: cuando se requiera, con el mismo tipo de pintura.

Reposición, según el tipo de pintura y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se aplicará sobre el revestimiento una disolución espesa de cola vegetal, hasta conseguir su ablandamiento, rascándose a continuación con espátula.

Tanto el repintado como la reposición del revestimiento se harán con materiales de suficiente calidad y aplicando un número de manos adecuados a las características del producto, y al grado de exposición y agresividad del clima.

Calendario

Cada 3 años, requiere inspección, limpieza y repintado con material compatible

Cada 6 años, decapado de pintura y nueva aplicación del revestimiento de pintura

Observaciones

REVESTIMIENTOS**REVESTIMIENTO CON PIEZAS CERÁMICAS****Uso del elemento****Precauciones**

Se evitarán golpes con objetos contundentes.

Prescripciones

Eliminar inmediatamente las manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debido a la porosidad de las piezas.

Si se observa riesgo de desprendimiento, deberá repararse inmediatamente.

Si el material del chapado es dañado por cualquier circunstancia que pueda producir filtraciones de agua al interior de la fachada, deberá ser reparado inmediatamente.

Prohibiciones

Sujeción de elementos en el alicatado que puedan dañar las piezas o provocar entrada de agua. En cualquier caso la sujeción deberá hacerse en el soporte resistente o elemento estructural apropiado.

Limpieza con productos químicos concentrados o mediante espátulas metálicas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie cerámica o provocan su decoloración.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección para detectar en las piezas cerámicas anomalías o desperfectos, así como roturas, pérdidas de plaquetas, manchas diversas, etc..

La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.

Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.

Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.

Las piezas perforadas, golpeadas, con esquinas rotas, etc., se repondrán inmediatamente

Profesional

Comprobación de los siguientes procesos patológicos: Erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.

Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por técnico competente que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará, en su caso, el estado del soporte de mortero.

Inspección: del estado de las juntas entre piezas y el de las de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua, y reponiendo cuando sea necesario los correspondientes sellados.

Limpieza: que puede realizarse con agua a presión que no dañe las juntas. En el caso de fachadas muy expuestas, puede ser suficiente el lavado natural por el agua de lluvia.

Reparación: sustitución de las plaquetas rotas o deterioradas, y del mortero de soporte, en su caso.

Las piezas desprendidas se repondrán inmediatamente.

Calendario

Cada 5 años; Inspeccionará y comprobará la existencia de procesos patológicos en los revestimientos, así como la existencia de piezas que presenten mal estado de conservación, rotas o deterioradas y las juntas y sellados, procediendo a su sustitución y reposición.

Observaciones

REVESTIMIENTOS**TECHOS CONTINUO DE PLANCHAS DE ESCAYOLA O CARTÓN YESO****Uso del elemento****Precauciones**

Se evitará el vertido o salpicado de agua.

No se someterán a humedad relativa habitual superior al 70 %.

En caso de revestirse el techo con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de la escayola.

Evitar golpes y rozaduras con elementos pesados ó rígidos que producen grietas o retirada de material.

Prescripciones

Se evitará la colocación de elementos que deterioren las planchas por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpas, chinchetas etc.

Prohibiciones

Colgar elementos pesados de las planchas, debiendo hacerlo en el soporte resistente, con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.

Mantenimiento del elemento**Usuario**

Inspección habitual para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, etc. y para comprobar el estado de la pintura, si la hubiere.

Observar la aparición de posibles humedades en el falso techo, pues suelen detectar posibles fugas, pérdidas o rotura de instalaciones e incluso posibles inundaciones en el piso superior. En tal caso, avisar urgentemente a profesional competente, para proceder a la localización y reparación de la avería.

Debe prestarse especial atención a las juntas perimetrales o de dilatación.

Cuando se aprecie alguna anomalía se estudiará por técnico competente que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Profesional

Comprobación de los siguientes procesos patológicos: Erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.

Reparación: se utilizarán materiales análogos a los del revestimiento original.

Las zonas deterioradas deberán picarse y repararse con la aplicación de nuevas planchas.

Se aprovechará para revisar el estado del soporte por si la lesión fuese consecuencia de su estado o de las instalaciones situadas sobre el techo.

Cuando se proceda al repintado, este se hará con pinturas poco densas

Calendario

Cada 3 años: Inspección y comprobación de procesos patológicos

Observaciones

PLAN DE MANTENIMIENTO

CIMENTACIONES	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
LOSAS DE CIMENTACION															
Abarcarán la inspección de juntas, arquetas y del conjunto estructural.										x					
Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de juntas, si fuera necesario.					x					x					x
Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje . Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación. Debe realizarse cada año al final del verano. Limpieza de las arquetas. Debe realizarse cada año al final del verano. Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PILOTES Y MICROPILOTES															
Se realizará una inspección general del conjunto estructural.										x					

ESTRUCTURAS	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
VERTICAL / MUROS DE HORMIGON ARMADO															
Inspección de las juntas e inspección general del conjunto estructural. Comprobación del estado de la impermeabilización y el funcionamiento del drenaje del muro. Comprobación del aplomado de los muros de contención.										x					
Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de las juntas, si fuera necesario.					x					x					x
Inspección ocular de los paramentos, de las juntas y del sistema de drenaje después de cada periodo anual de lluvias.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VERTICAL / PILARES METÁLICOS															
Se realizará inspección general del conjunto estructural. Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución.										x					
Estado de los elementos de protección contra incendios y contra la oxidación. Sustitución, si fuera necesario.					x					x					x
HORIZONTAL / VIGAS DE ACERO															
Se realizará inspección general del conjunto estructural. Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución. Análisis de deformaciones (flechas), comprobando que no superan las admisibles.										x					
Estado de los elementos de protección contra incendios y contra la oxidación. Sustitución, si fuera necesario.					x					x					x
HORIZONTAL / FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE VIGUETAS DE HORMIGON															

Se realizará inspección general del conjunto estructural. Análisis de las fisuras o grietas, detectándose su origen y analizando su evolución. Análisis de deformaciones (flechas), comprobando que no superan las admisibles.											X					
Estado de las juntas. Reparación y sustitución del sellado de las juntas, si fuera preciso.				X							X					X

PARTICIONES	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
PUERTAS INTERIORES DE MADERA															
Barnizar o pintar las puertas.					x					x					x

INSTALACIONES	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
FONTANERÍA / TUBERÍAS DE COBRE															
Prueba de estanquidad y funcionamiento.										x					
Revisión completa de la instalación		x		x		x		x		x		x		x	
FONTANERÍA / TUBERÍAS DE PVC															
Revisión completa de la instalación		x		x		x		x		x		x		x	
Prueba de estanquidad y funcionamiento.					x					x					x
FONTANERÍA / SANITARIO DE PORCELANA VITRIFICADA															
Comprobación del estado de la superficie del aparato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comprobación visual del estado de las juntas de los desagües y de las juntas con los tabiques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpiar la cisterna del inodoro.					x					x					x
FONTANERÍA / GRIFERÍAS															
Limpiar el filtro aireador con un producto descalcificador.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cambio de discos cerámicos o de prensas de caucho										x					
SANEAMIENTO / COLECTORES SUSPENDIDOS O ENTERRADOS															
Limpieza y a la reparación de los desperfectos										x					
Inspección de juntas y registros de colectores suspendidos y tensado de sus anclajes en caso de haberse aflojado.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comprobación visual del estado de las juntas y la posible existencia de manchas que denoten una fuga oculta. Revisión del estado de los soportes de cuelgue de las conducciones.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SANEAMIENTO / DESAGÜES															

Revisión del estado de las juntas y la aparición de fugas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpieza y a la reparación de los desperfectos		x		x		x		x		x		x				
SANEAMIENTO / SUMIDEROS																
Comprobación del entronque de la lámina impermeable con el sumidero, y de su estanquidad					x					x						x
Comprobación de las características aparentes del material del sumidero										x						
SANEAMIENTO / BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES																
Limpieza y reparación de desperfectos.										x						
Comprobación visual del estado de las juntas y de la no aparición de problemas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ELECTRICIDAD / CIRCUITOS INTERIORES																
Revisión general de la instalación.										x						
Comprobar la rigidez dieléctrica entre los conductores.					x					x						x
ELECTRICIDAD / MECANISMOS INTERIORES																
Revisión general de los mecanismos										x						
ELECTRICIDAD / LUMINARIAS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION																
Revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar.			x			x			x			x				x
CALEFACCIÓN / AISLAMIENTO - COQUILLAS																
Operaciones de mantenimiento del Manual de la casa fabricante y las fijadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CALEFACCIÓN / RADIADORES DE ALUMINIO																
Regulación primaria de la llave o regulación del detentor	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Operaciones de mantenimiento del Manual de la casa fabricante y las fijadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TRANSPORTE / ASCENSORES																

Inspección y comprobación de la instalación completa.						X						X			
Limpieza de foso y cuarto de máquinas. Comprobación funcionamiento de alumbrado y teléfono interior.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Para ascensores eléctricos e hidráulicos: Revisión y subsanación de puertas de acceso, cables de tracción y amarres, grupo tractor, paracaídas y limitador de velocidad, topes y amortiguadores, cabina y acceso, contrapeso, circuitos eléctricos de seguridad y señalización, Hueco de ascensor etc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

REVESTIMIENTOS	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
PAVIMENTOS CERAMICOS															
Inspección del pavimento, reponiendo si es necesario. Reconstruir juntas.					x					x					x
REVESTIMIENTO CON PIEZAS CERÁMICAS															
Inspeccionará y comprobará la existencia de procesos patológicos en los revestimientos, así como la existencia de piezas que presenten mal estado de conservación.					x					x					x
PINTURA PLÁSTICA															
Decapado de pintura y nueva aplicación del revestimiento de pintura.						x						x			
Inspección, limpieza y repintado con material compatible.			x			x			x			x			x
TECHOS CONTINUO DE PLANCHAS DE ESCAYOLA O CARTÓN YESO															
Inspección y comprobación de procesos patológicos.			x			x			x			x			x

ANEXO IV

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

VALORACIÓN ECONÓMICA

PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

Proyecto	ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI (BARAKALDO)
Autor del proyecto	Borja Gorostiaga Requejo
Promotor	Departamento de Educación Gobierno Vasco
Autor del Plan de Control de Calidad	Borja Gorostiaga Requejo
Presupuesto de ejecución material	201.525,68€

INTRODUCCIÓN

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE, el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción y su Orden de 15 de junio de 2016, sobre el control Acústico de la Edificación. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA
- PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de Ejecución.

Cuando de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio, o normativa que lo sustituya, sea obligatorio el visado del Certificado Final de Obra, será requisito necesario para la expedición del citado visado la verificación del cumplimiento de la obligación de depósito de la documentación obligatoria del seguimiento de la obra, incluido el Libro de Control de Calidad regulado en el artículo 12 del presente Decreto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

- Ahorro de energía (HE).
- Protección frente al ruido (HR).
- Salubridad (HS).
- Seguridad contra incendio (SI).
- Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
- Seguridad estructural (SE)
 - acciones
 - cimientos
 - acero
 - fábricas
 - madera

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).

- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-16).

- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).

- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).

- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).

- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.

- ORDEN CIRCULAR, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGON. (DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS)

- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

1.- Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) N° 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

2.- Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

3.- Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) control de ejecución de la obra
- c) control de la obra terminada

3.1.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

3.2.- Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

3.3.- Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4.- Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.- Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad. En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

1.2. Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institutí de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

1.4. Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

Documentación de identificación	-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado			
Documentación de garantía y cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE	Documentación necesaria	-Etiquetado del marcado CE	
			-Declaración de Prestaciones	
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad	
	Productos sin marcado CE	-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física (*) (Constancia de la totalidad de las características técnicas del producto)		
		Productos con norma y con distintivo de calidad	-Documentación acreditativa de posesión de distintivo de calidad	
		Productos sin norma	Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	-Documento de idoneidad técnica DIT
-Documento de adecuación al uso DAU				
Otros documentos	-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio			

(*) Cuando el producto ostente un distintivo de calidad, puede ser emitido por el organismo certificador

1.5. Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

2. Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

PCC**CIMENTACIÓN****CIMENTACIONES
PROFUNDAS PILOTES****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
PILOTES "IN SITU"		Micropilotes ascensores /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist.Cal	Otros	Control
	PILOTES "IN SITU"	No		Si	Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control - PILOTES "IN SITU"	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Transparencia sónica de 1 pilote (mínimo 3 pilotes)	ASTM D6760-02 NF p 94-160-1 NF P 94-160-1	DB – SE – C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
2	Impedancia sónica de 1 pilote (mínimo 5 pilotes)	ASTM D5882-00	DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
3	Sondeo mecánico (1 pilote sin perforación total)		DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
Ref	Ensayos de Control - PILOTES HINCADOS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Medición de vibraciones	UNE 22.381:1993	DB – SE – C		1 / obra
5	Resistencia a la hincia (1 pilote)	Método CASE	DB – SE – C		2 / 20 pilotes
6	Características geométricas	s/ EHE-2008	DB – SE	10/partida (2)	

(1) Ensayos alternativos o complementarios

(2) Partida s/art. 78.1 EHE

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	PILOTES "IN SITU"	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos		
						1
2	Micropilotes ascensores	10	2	2		
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				2		

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**ESTRUCTURAS DE
HORMIGÓN****HORMIGON (EHE 08)****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI (BARAKALDO) - Barakaldo**

Identificación de Hormigones

Tipo	Tipificación s/EHE	Zona de empleo	Nivel de garantía	Modalidad de control	Amasadas por Lote
Armado	HE 25/B/20/IIa	Foso ascensor	s/ apartado 5.1 anejo 19	Total (100%)	1

(1) Art. 86. 5. 4. 2. (2) Art. 86. 5. 5. (3) Atr. 86. 5. 6.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control (art. 86. 5. 4. 1)

Límite superior (*)	Tipo de elementos estructurales		
	Elementos a compresión (Pilares, pilas, muros portantes, pilotes)	Elementos a flexión (Vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención)	Macizos (zapatas, encepados, estribos de puente, bloques)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1000 m2	-
Número de plantas	2	2	-

(*) Distintivo de calidad s/ apartado 5.1 del Anejo 19: Valores de la tabla x 5 (max. 6 semanas)

Distintivo de calidad transitorio hasta 31/12/2010 s/ apartado 6 del Anejo 19: Valores de la tabla x 2

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control- HORMIGON (EHE 08)	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE-EN 12390-3:2003	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008	
2	Ensayo de consistencia (cono de abrams)	UNE-EN 12350-2:2006	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008	
3	Ensayo de consistencia (escurrimiento)	UNE 83361:2007	SE + EHE-2008	Art. 86.5.EHE-2008	

Control de Recepción (ensayos y pruebas)

Tipo	Unidad de Obra	Volumen (m3)	Tiempo (semanas)	Superficie (m2)	Nº Plantas/ Dias Hormigonado /Amasadas	Nº Lotes	Nº Ensayos		
									1
Armado2	Foso ascensor				2		2	2	
TOTAL ENSAYOS A REALIZAR							2	2	

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

En el caso de hormigón elaborado en obra el control de recepción de los materiales componentes del hormigón se programará y efectuará conforme a lo establecido en la EHE-2008

PCC**ESTRUCTURAS DE ACERO****ACEROS****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES		Estructura ascensores /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Instalación	Descripción	Homolog./Certif.	Ensayo./Pruebas
	ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	Estructura ascensores		

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN ISO 17637:2011	DB-SE-A s/EAE	100%	1 jornada/20t.
2	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes(1)	UNE-EN 571-1:1997	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
3	Examen soldadura mediante partículas magnéticas(1)	UNE-EN ISO 17638:2010	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
4	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN ISO 17640:2011	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
5	Examen radiográfico de uniones soldadas	UNE-EN ISO 17636	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
6	Comprobación par de apriete de tornillos		DB-SE-A s/EAE	100% uniones princip. 25% uniones secund.	1 jornada/20t.
7	Espesor recubri. pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN ISO 2808:2007	DB-SE-A s/EAE	10%	1 jornada/20t.
8	Adherencia de pinturas y morteros	UNE-EN ISO 2409:1996	DB-SE-A s/EAE		1 jornada/20t.

(1) Ensayos complementarios.

La planificación de las inspecciones se realizará manualmente, recomendando planificarlas por jornada, apoyándose en los cuadros de ayuda.

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
										1
MATERIAL DE APORTACIÓN2	3	4	5	6	7	8				
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS2	3	4	5	6	7	8				
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES2	1	1	5	1	7	8				
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				1						

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

SOLDEO (ver DB-SE-A apt. 10.3)

- Plan de soldeo: Se proporcionará al personal un plan de soldeo

- Cualificación: Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse UNE-EN 287-1:1992

PCC**FABRICAS****LADRILLOS CERÁMICOS Y
SÍLICO-CALCÁREOS****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
LADRILLOS CERÁMICOS		Tabiquería ladrillo /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	LADRILLOS CERÁMICOS	Tabiquería ladrillo	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Densidad aparente (Cerámico)	UNE EN 772-13:2001			1/ 1.000 m2
2	Densidad seca (Sílico-calcáreo)	UNE EN 772-13:2001			1/ 1.000 m2
3	Características dimensionales	UNE EN 772-16:2000			1/ 1.000 m2
4	Absorción de agua (Cerámico)	UNE 67027:1984	DB-HS-1		1/ 1.000 m2
5	Absorción de agua (Sílico-calcáreo)	UNE EN 772-2:2005			1/ 1.000 m2
6	Succión de agua (Cerámico)	UNE EN 772-11:2001	DB-HS-1		1/ 1.000 m2
7	Eflorescencias (Cerámico)	UNE 67029:1995 EX			1/ 1.000 m2
8	Heladicidad	UNE EN 772-18:2000			1/ 1.000 m2
9	Resistencia a compresión	UNE EN 772-1:2002	DB-SE-F		1/ 1.000 m2
10	Expansión por humedad (Cerámico)	UNE EN 772-19:2001	DB-SE-F		1/ 1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos									
													1
2	3	4	5	6	7	8	9	10					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS													

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**FABRICAS****MORTEROS****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MORTEROS		Raseos /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	MORTEROS	Raseos	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE EN 1015-11:2000	DB-SE-F		1/1.000 m2
2	Consistencia en mesa de sacudidas	UNE 83258:2005 ó UNE 83811:1992 Ex			1/1.000 m2
3	Absorción de agua por capilaridad (1)	UNE EN 1015-18:2003			1/1.000 m2
4	Densidad aparente (1)	UNE EN 1015-10:2000			1/1.000 m2
5	Adherencia al soporte	UNE EN 1015-12:2000			1/1.000 m2
6	Eflorescencias (ladrillo + mortero)	UNE 67029:1995 EX			1/1000 m2

(1) Ensayos para monocapas e hidrófugos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos					
									1
2	3	4	5	6					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**SALUBRIDAD****LÁMINAS
IMPERMEABILIZANTES****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
LÁMINAS BITUMINOSAS		Barrera protección radón /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	LÁMINAS BITUMINOSAS	Barrera protección radón	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-LÁMINAS BITUMINOSAS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y masa por unidad de área	UNE EN 1849-1:2000			1/1.000 m2
2	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento	UNE 104-281/6-3:1990			1/1.000 m2
3	Plegabilidad a diferentes temperaturas	UNE 104-281/6-4:1985	DB-HS-1		1/1.000 m2
4	Punzonamiento estático	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
5	Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	UNE EN 12311-1:2000	DB-HS-1		1/1.000 m2
6	Estabilidad dimensional	UNE 104-281/6-7:1985	DB-HS-1		1/1.000 m2
7	Composición cuantitativa	UNE 104-281/6-8:1986			1/1.000 m2
8	Envejecimiento artificial acelerado	UNE 104-281/6-16:1986	DB-HS-1		1/1.000 m2
Ref	Ensayos de Control - LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
9	Plegabilidad a baja temperatura	UNE EN 495-5:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
10	Estabilidad dimensional	UNE EN 1107-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
11	Exposición a productos químicos	UNE EN 1847:2001			1/1.000 m2
12	Espesor y masa por unidad de superficie	UNE EN 1849-2:2001			1/1.000 m2
13	Propiedades a la tracción	UNE EN 12311-2:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2
14	Resistencia al impacto	UNE EN 12691:2006			1/1.000 m2
15	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730:2001	DB-HS-1		1/1.000 m2

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos															
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																			

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**SALUBRIDAD Y
URBANIZACIÓN****SUMINISTRO DE AGUA****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación de la Instalación**

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA		Agua fria baños /

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homolog./Certif.	Ensayo/Pruebas

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control- INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Resist. Mecánica- Estanqueidad *	UNE 100151:1988(metálicas) UNE ENV 12108 :2002 (termoplás.)	DB-HS-4	TOTAL	
2	Prueba en ACS: -Caudal y Tª en puntos de consumo -Caudal exigido a Tª fijada con grifos abiertos -Tiempo que tarda el agua en salir en los grifos más alejados a Tª de funcionamiento -Temperatura de la red -Tª a la salida del acumulador y en grifos	DB-HS-4(ACS)	DB-HS-4	TOTAL	
Ref	Ensayos de Control - INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Prueba de Resist. Mecánica- Estanqueidad *	UNE 100151:1988(metálicas) UNE ENV 12108 :2002 (termoplás.)	DB-HS-4	TOTAL	
Ref	Ensayos de Control - INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
3	Prueba de Resistencia Mecánica y Estanqueidad	s/ PPTGTAA		1/500 m	

* Pruebas con certificado del instalador

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA FRIA	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos
				4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	INSTALACIÓN EXTERIOR DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos
				3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo		Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos
------	--	----------	----------	-------------

	INSTALACIÓN INTERIOR DE AGUA CALIENTE				1
2					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS					

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**SALUBRIDAD Y
URBANIZACIÓN****RED DE SANEAMIENTO****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación de la Instalación**

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES		Saneamiento baños /

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homolog./Certif.	Ensayo/Pruebas

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad (Aparatos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
2	Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
3	Prueba de Estanqueidad (Arquet. y pozos)*	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
4	Prueba de Estanqueidad Total (Aire, agua o humo) *	DB-HS-5	DB-HS-5	TOTAL	
Ref	Ensayos de Control - RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de Estanqueidad red fecales o pluviales	s/ PPTGTSP		10%	
2	Inspección con cámara de Televisión (1 jornada)				1/500 m

* Pruebas con certificado del instalador

** Ensayo complementario

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos			
							1
2	3	4					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	RED EXTERIOR PLUVIALES Y RESIDUALES	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos			
							1
2							
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	SEG. DE UTILIZACIÓN	INSTALACIÓN ILUMINACIÓN
-----	---------------------	-------------------------

OBRA	ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI (BARAKALDO) - Barakaldo
------	---

Identificación de la Instalación

INSTALACIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN Y/O LOCALIZACIÓN
ILUMINACIÓN INTERIOR		Luminarias /
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		Luminarias emergencia /

Niveles de Control

Tipo	Instalación	Homolog./Certif.	Ensayo/Pruebas
	ILUMINACIÓN INTERIOR		
	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Prueba de nivel de iluminación	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación
2	Prueba de nivel de uniformidad	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación
3	Resistencia de puesta a tierra	UNE 20460-6-61:03	REBT		1/ Instalación
4	Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.)	UNE 20460-6-61:03	REBT	TOTAL	
5	Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia)	UNE 20062:1993 UNE 23035-4:2003	DB-SU-4 DB-SI-3.7	TOTAL	
6	Medida de intensidad luminosa	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos					
									1
2	3	4	5	6					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS									

Documentación: Se adjunta listado de Documentación al final del informe
--

Observaciones:

PCC**SEGURIDAD EN CASO DE
INCENDIO****PUERTAS****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
Puerta de ascensor		Puerta ascensor /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Producto	Mar. CE	Dis.Cal	Res.Fuego	Reac.Fuego	Control
	Puerta de ascensor	Si				

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sistema de cierre automático *	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro. Apd. V		100%
2	Dispositivo de coordinación de hojas *	UNE-EN 1158:2003	DB-SI Intro. Apd. V		100%
3	Dispositivo de retención electromagnético *	UNE-EN 1155:2003	DB-SI Intro. Apd. V		100%
4	Manillas o pulsadores*	UNE-EN 179:2003	DB-SI-3.6		100%
5	Barra horizontal de empuje *	UNE-EN 1125:2003	DB-SI-3.6		100%

* Pruebas In-situ

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos				
							1
Puerta de vestíbulo2	3	4	5				
Puerta de patinillo de instalaciones2	3	4	5				
Puerta de escalera protegida2	3	4	5				
Puerta separadora de sectores2	3	4	5				
Puerta de habitación de hotel2	3	4	5				
Puerta de ascensor2	3	4	5				
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**REVESTIMIENTOS****MATERIALES CERÁMICOS****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MATERIALES CERÁMICOS		Baldosa /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	MATERIALES CERÁMICOS	Baldosa	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Dimensiones y aspecto superficial	UNE-EN ISO 10545-2:98			1/ tipo
2	Absorción de agua	UNE-EN ISO 10545-3:97			1/ tipo
3	Resistencia a la flexión	UNE-EN ISO 10545-4:97			1/ tipo
4	Resistencia al impacto	UNE-EN ISO 10545-5:98			1/ tipo
5	Resistencia abrasión (profunda o superficial)	UNE-EN ISO 10545-6:97: 98 o 99			1/ tipo
6	Dilatación térmica lineal	UNE-EN ISO 10545-8:97			1/ tipo
7	Choque térmico	UNE-EN ISO 10545-9:97			1/ tipo
8	Dilatación por humedad	UNE-EN ISO 10545-10:97			1/ tipo
9	Resistencia a la helada	UNE-EN ISO 10545-12:97			1/ tipo
10	Resistencia al cuarteo	UNE-EN ISO 10545-11:97			1/ tipo
11	Resistencia química	UNE-EN ISO 10545-13:98			1/ tipo
12	Resistencia a las manchas	UNE-EN ISO 10545-14:98			1/ tipo
13	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref. Ensayos												
																1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS																

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**REVESTIMIENTOS****MADERA****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MADERA		Paneles fenólicos /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	MADERA	Paneles fenólicos	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Contenido de humedad de la madera por secado de estufa	UNE-EN 13183-1:02			1/ suministro
2	Humedad de paredes y techos	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
3	Humedad relativa y temperatura de locales	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
4	Contenido de humedad del soporte por secado en estufa (1 punto)	UNE 56810:04			1/ 100 m2 y planta
5	Resistencia al deslizamiento / resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos				
								1
2	3	4	5					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS								

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC**REVESTIMIENTOS****PINTURAS Y BARNICES****OBRA****ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI
(BARAKALDO) - Barakaldo****Identificación del Producto**

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
PINTURAS Y BARNICES		Pintura paredes /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist. Cal	Otros	Control
	PINTURAS Y BARNICES	Pintura paredes	No			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sólidos a 105 °C	UNE-EN ISO 3251:03			1/ tipo
2	Cenizas a 450 °C	UNE-EN ISO 3251:03			1/ tipo
3	Contenido en pigmentos	UNE-EN ISO 14680-1:07			1/ tipo
4	Resistencia al frote húmedo (p. plástica)	UNE-EN ISO 11998:02			1/ tipo
5	Velocidad de transmisión del vapor de agua	UNE-EN ISO 7783-2:99			1/ tipo
6	Adherencia de película (pull-off)	UNE-EN ISO 4624:03			3/ tipo
7	Adherencia al soporte (corte por enrejado)	UNE-EN ISO 2409:96			3/ tipo
8	Espesor de película (no destructivo)	UNE-EN ISO 2808:00			3/ tipo
9	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1		1/ tipo

* Pinturas de señalización y pavimentos tratados con pinturas

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
											1
2	3	4	5	6	7	8	9				
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS											

Documentación:

Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	REVESTIMIENTOS	YESOS Y ESCAYOLAS
-----	----------------	-------------------

OBRA	ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EL IES MINAS BHI (BARAKALDO) - Barakaldo
------	---

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
YESOS Y ESCAYOLAS		Falsos techos /

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist.Cal	Otros	Control
	YESOS Y ESCAYOLAS	Falsos techos	Si			Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencias mecánicas	UNE 102031: 82/99			1/suministro
2	Índice pH	UNE 102032 : 84/99			1/suministro
3	Dureza superficial Shore	UNE 102039 : 85			1/suministro
4	Adherencia a la base	UNE 102031: 82/99			1/suministro

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos			
							1
2	3	4					
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS							

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

VALORACIÓN ECONOMICA

RESUMEN DE PRESUPUESTO CONTROL DE CALIDAD.

ELIMINACION BARRERAS ARQUITECTONICAS. IES - MINAS. BARAKALDO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
018	CONTROL DE CALIDAD	1.561,45
-018.1	-ENSAYOS CIMENTACION.....	460,00
-018.2	-ENSAYOS HORMIGON.....	260,02
-018.3	-ENSAYOS ESTRUCTURA DE HORMIGON	841,43
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.561,45
13,00 % Gastos generales.....		202,99
6,00 % Beneficio industrial.....		93,69
SUMA DE G.G. y B.I.		296,68
21,00 % I.V.A.		390,21
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.248,34
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.248,34

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Bilbao, a Marzo de 2021

CONTROL DE CALIDAD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ELIMINACION BARRERAS ARQUITECTONICAS. IES - MINAS. BARAKALDO.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 018 CONTROL DE CALIDAD									
SUBCAPÍTULO 018.1 ENSAYOS CIMENTACION									
018.001	UD AUSCULTACIÓN PILOTES < 15 m. SÓNICO Ensayo para comprobación de la integridad de pilotes de longitud menor a 15 m., mediante sondeo sónico instrumentalizado en dos tubos, sin incluir el montaje de estos; incluso emisión del acta de resultados.	2				2,00			
							2,00	230,00	460,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 018.1 ENSAYOS CIMENTACION									460,00
SUBCAPÍTULO 018.2 ENSAYOS HORMIGON									
018.2.01	UD RES.COMPRES.1 PROBETA, HORMIGÓN Rotura a compresión simple de 1 probeta de hormigón, cilíndrico de 150x300 mm., incluso refrentado y incluso emisión del acta de resultados.	2				2,00			
							2,00	101,51	203,02
018.2.02	UD CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313/90, incluso emisión del acta de resultados.	2				2,00			
							2,00	28,50	57,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 018.2 ENSAYOS HORMIGON									260,02
SUBCAPÍTULO 018.3 ENSAYOS ESTRUCTURA DE HORMIGON									
018.3.01	UD ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD. Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419; incluso emisión del informe.	1				1,00			
							1,00	841,43	841,43
TOTAL SUBCAPÍTULO 018.3 ENSAYOS ESTRUCTURA DE									841,43
TOTAL CAPÍTULO 018 CONTROL DE CALIDAD									1.561,45
TOTAL									1.561,45

CONTROL DE EJECUCIÓN

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

CIMENTACIÓN

CIMENTACIONES PROFUNDAS PILOTES PILOTES "IN SITU"

..... Certificados de ensayos realizados por un laboratorio

ESTRUCTURAS DE ACERO

ACEROS

ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES

Estructura ascensores

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Certificados de ensayos y pruebas realizadas por un laboratorio
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

FABRICAS

LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS LADRILLOS CERÁMICOS

Tabiquería ladrillo

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MORTEROS

MORTEROS

Raseos

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SALUBRIDAD

LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES LÁMINAS BITUMINOSAS

Barrera protección radón

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

SEG. DE UTILIZACIÓN

INSTALACIÓN ILUMINACIÓN ILUMINACIÓN INTERIOR

..... Documentación de Calidad de Materiales Componentes

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

..... Documentación de Calidad de Materiales Componentes

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

PUERTAS

Puerta de ascensor

..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
..... Etiquetado del marcado CE
..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

REVESTIMIENTOS

MATERIALES CERÁMICOS

MATERIALES CERÁMICOS

Baldosa

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

MADERA

MADERA

Paneles fenólicos

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

PINTURAS Y BARNICES

PINTURAS Y BARNICES

Pintura paredes

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

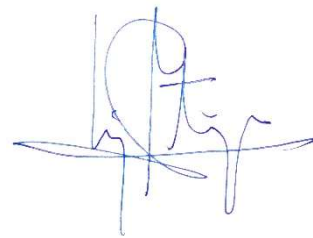
YESOS Y ESCAYOLAS

YESOS Y ESCAYOLAS

Falsos techos

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- Etiquetado del marcado CE
- Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

Bilbao, marzo de 2021



Borja Gorostiaga Requejo

ANEXO V

PLANIFICACIÓN DE OBRA

SITUACION	C/ La Bondad 30, 48902 Barakaldo
PROPIETARIO	Departamento de Educación del Gobierno Vasco
ARQUITECTOS	Borja Gorostiaga Requejo

PROGRAMA: ELIMINACION DE BARRERAS ARQUITECTONICAS IES-MINAS. BARAKALDO.

IMPORTANTE: Solicitese por, parte del instalador, autorización al Dpto. de Industria del Gobierno Vasco para la instalación de ascensores con huida reducida, ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

		IMPORTE (ejecución material)	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	01	10.336,22 €	3.445,41 €	3.445,41 €	3.445,41 €							
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	02	2.847,67 €		949,22 €	949,22 €	949,22 €						
CIMENTACION Y MUROS	03	17.545,46 €			4.386,37 €	4.386,37 €	4.386,37 €	4.386,37 €				
CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	04	9.330,20 €				1.866,04 €	1.866,04 €	1.866,04 €				
REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	05	7.767,76 €					1.553,55 €	1.553,55 €	1.553,55 €		1.553,55 €	1.553,55 €
AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIONES	06	1.764,09 €			1.764,09 €							
PAVIMENTOS Y SOLADOS	07	7.467,91 €			728,37 €	728,37 €						184,21 €
ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS	08	8.867,91 €						2.955,97 €	2.955,97 €	2.955,97 €		
CARPINTERIA DE MADERA	09	11.686,47 €									2.921,62 €	2.921,62 €
HERRERIA Y CERRAJERIA	10	28.421,75 €						4.736,96 €	4.736,96 €	4.736,96 €	4.736,96 €	4.736,96 €
INSTALACION DE ELECTRICIDAD	11	12.624,56 €				1.147,69 €	1.147,69 €	1.147,69 €	1.147,69 €	1.147,69 €	1.147,69 €	1.147,69 €
INSTALACION DE ELEVACION	12	52.343,35 €						5.234,34 €	5.234,34 €	5.234,34 €	5.234,34 €	5.234,34 €
INSTALACION DE FONTANERIA	13	14.801,79 €			2.466,97 €	2.466,97 €	2.466,97 €	2.466,97 €	2.466,97 €	2.466,97 €		
INSTALACION DE CALEFACCION	14	1.597,70 €						532,57 €	532,57 €	532,57 €		
PINTURA Y DECORACION	15	9.126,95 €							1.825,39 €	1.825,39 €		
SEGURIDAD Y SALUD	16	3.496,24 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €	174,81 €
GESTION DE RESIDUOS	17	1.499,56 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €	136,32 €
TOTAL (ejecución material)		201.525,59 €										
VALORACIÓN SEMANAL (EJEC. MATERIAL)			8.462,31 €	19.698,28 €	17.197,46 €	12.223,79 €	21.450,45 €	34.456,10 €	32.424,02 €	13.925,40 €	19.770,93 €	21.916,85 €
VALORACIÓN ACUMULADA (EJEC. MATERIAL)			8.462,31 €	28.160,59 €	45.358,04 €	57.581,84 €	79.032,29 €	113.488,38 €	145.912,41 €	159.837,81 €	179.608,74 €	201.525,59 €
VALORACIÓN MENSUAL (PRES CONTRATA)			10.070,15 €	23.440,95 €	20.464,97 €	14.546,32 €	25.526,03 €	41.002,76 €	38.584,59 €	16.571,22 €	23.527,41 €	26.081,06 €
TOTAL (Ejecución Contrata Acumulado)			10.070,15 €	33.511,10 €	53.976,07 €	68.522,39 €	94.048,42 €	135.051,18 €	173.635,77 €	190.206,99 €	213.734,40 €	239.815,45 €

Nota : En los importes que figuran como presupuesto de contrata **no se encuentra incluido el IVA** correspondiente.

BERRIKUSIA

REVISADO