

OBRAS DE ACCESIBILIDAD EN EL CEIP HARRI BERRI - OLETA HLHI DE DONOSTIA (GIPUZKOA)

DONOSTIA-GIPUZKOA

PROYECTO DE EJECUCION

URRIA 2022

bika arkitektura

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA

REVISADO

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1- MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.1.- AGENTES
- 1.2.- INFORMACION PREVIA
- 1.3.- DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 1.4.- PRESTACIONES DE LA CONSTRUCCION

2- MEMORIA CONSTRUCTIVA (descripción de la solución adoptada)
- 2.1.- SUSTENTACION DEL NUEVO APARATO ELEVADOR
- 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3.- SISTEMA DE ENVOLVENTE
- 2.4.- SISTEMAS DE ACABADOS
- 2.5.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- 2.6.- EQUIPAMIENTO

3- CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION
- 3.1.- SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2.- SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3.- SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACÍON Y ACESIBILIDAD
- 3.4.- HS: SALUBRIDAD
- 3.5.- HE: AHORRO DE ENERGIA

4- ANEXOS A LA MEMORIA
- 4.1.- PROGRAMA DE TRABAJO

DOCUMENTO 2: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

DOCUMENTO 6: CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO 7: USO Y MANTENIMIENTO

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- AGENTES

.**Promotor**

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, Dirección de Infraestructuras, Recursos y Tecnologías.

Donostia-San Sebastián 1
01010 VITORIA-GASTEIZ
Expte.: G-005/20

promueve la ejecución de obras de accesibilidad del CEIP HARRI BERRI - OLETA HLHI que incluyen la incorporación de un aparato elevador adaptado para acceder al edificio y aseos accesibles.

.**Equipo redactor**

El equipo redactor del presente Proyecto lo componen los arquitectos Mikel Diaz de Ilarraza y Unai Sarasola Arce, de BIKA Arkitektura, colegiados ambos en la delegación guipuzcoana del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro:

Mikel Diaz de Ilarraza	arquitecto COAVN 409.782
Unai Sarasola Arce	arquitecto COAVN 571.776

1.2.- INFORMACION PREVIA

Antecedentes y condiciones de partida

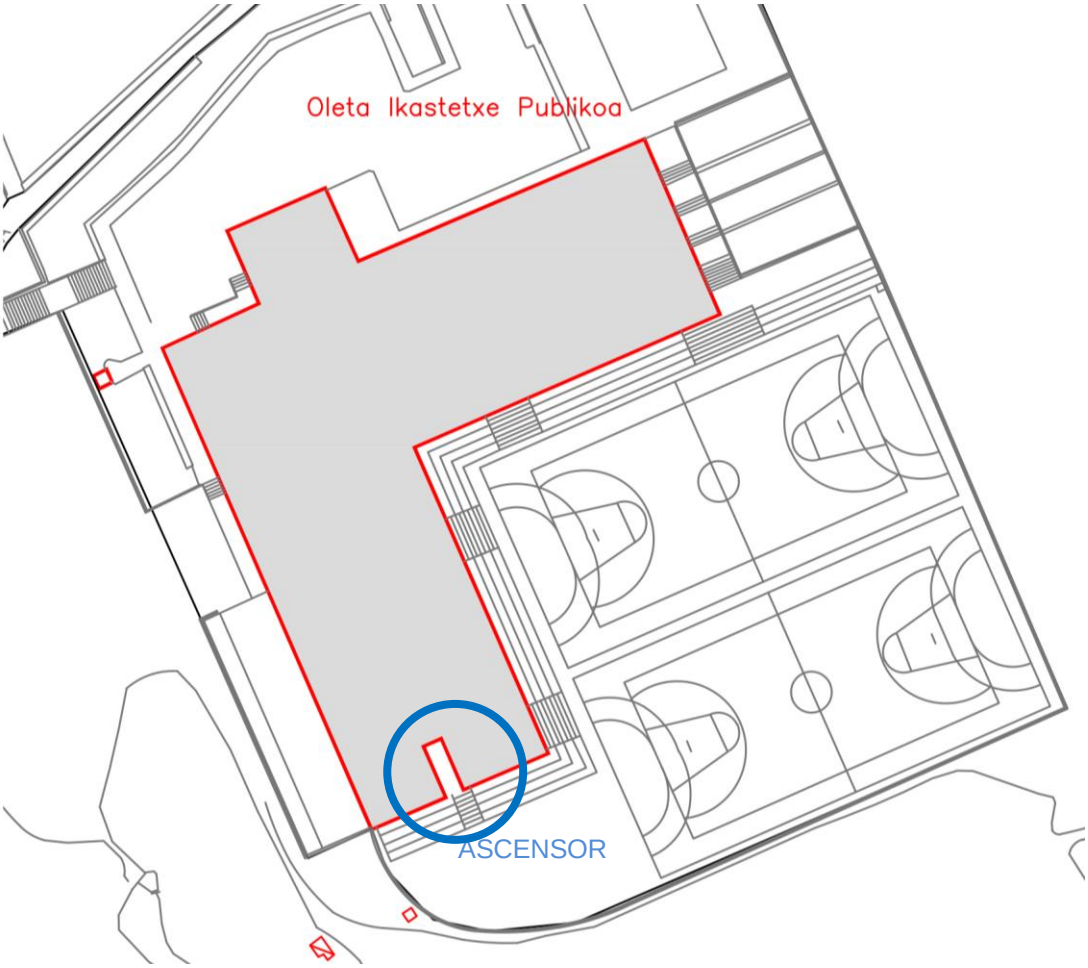
El presente Proyecto de Ejecución se redacta para la definición de las obras necesarias para la incorporación de un aparato elevador adaptado para acceder al edificio y creación de aseos accesibles en el CEIP HARRI BERRI - OLETA HLHI de Donostia.

Se prevé por un lado la instalación de un aparato elevador en el hueco que forma el retranqueo de la fachada sur, como elemento exento adherido al mismo. Respecto a los aseos, se prevé por un lado ejecutar un nuevo aseo accesible en parte de lo que era la antigua vivienda del conserje, en la zona donde actualmente existe un baño. Y por otro lado se proyecta renovar unos baños en planta primera y segunda incorporando en cada uno de ellos un aseo accesible.

Emplazamiento

El edificio en el que se va a intervenir se ubica en el Centro de enseñanza CEIP HARRI BERRI - OLETA HLHI, DARIETA BIDEA 18, ALTZA-DONOSTIA (Gipuzkoa).

Se trata de un edificio de estructura de hormigón y acabado de fachada caravista. El nuevo ascensor exterior se sitúa en el frente sur del edificio, en un retranqueo existente del mismo. Se trata de resolver la falta de accesibilidad en la comunicación vertical del edificio, tanto por el interior del mismo como por el exterior para acceder a la planta patio donde se ubica el gimnasio y las canchas de juego.



El edificio está en funcionamiento contando con redes de agua, gas, electricidad, saneamiento y telecomunicaciones.

No existen servidumbres detectadas.

Condiciones urbanísticas

Actualmente, se encuentra en vigor el Plan General de Ordenación Urbana de 2010, aprobado definitivamente y publicado el 25 de junio del 2010.

La ampliación del ascensor no supone un incremento de superficie significativo tal y como se señala en los planos correspondientes.

Otras normativas

El proyecto adjunto observará y cumple las normas de obligado cumplimiento establecidas por la Administración Pública. En particular las siguientes disposiciones legales:

- Ley 20/1997, de 4 de diciembre, para la promoción de la accesibilidad.

- Decreto 68/2000, de 11 de abril, Normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información.

1.3.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

Descripción general

Las obras consistirán en la instalación de un ascensor accesible exterior (intervención 1) en el frente sur del edificio, que comunique la planta patio desde el exterior con el resto de plantas dentro del edificio. Se plantea la creación de un nuevo aseo accesible (intervención 2) en el espacio donde antes se ubicaba la vivienda del conserje en planta baja y a su vez rehabilitar dos baños (intervenciones 3 y 4) ubicados en plantas primera y segunda, dotándolos de un aseo accesible.

La redacción del proyecto se realizará según las especificaciones del pliego técnico, teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación, la Ley de Ordenación de la Edificación, Normativa Municipal vigente y demás normativa de obligado cumplimiento en vigor.

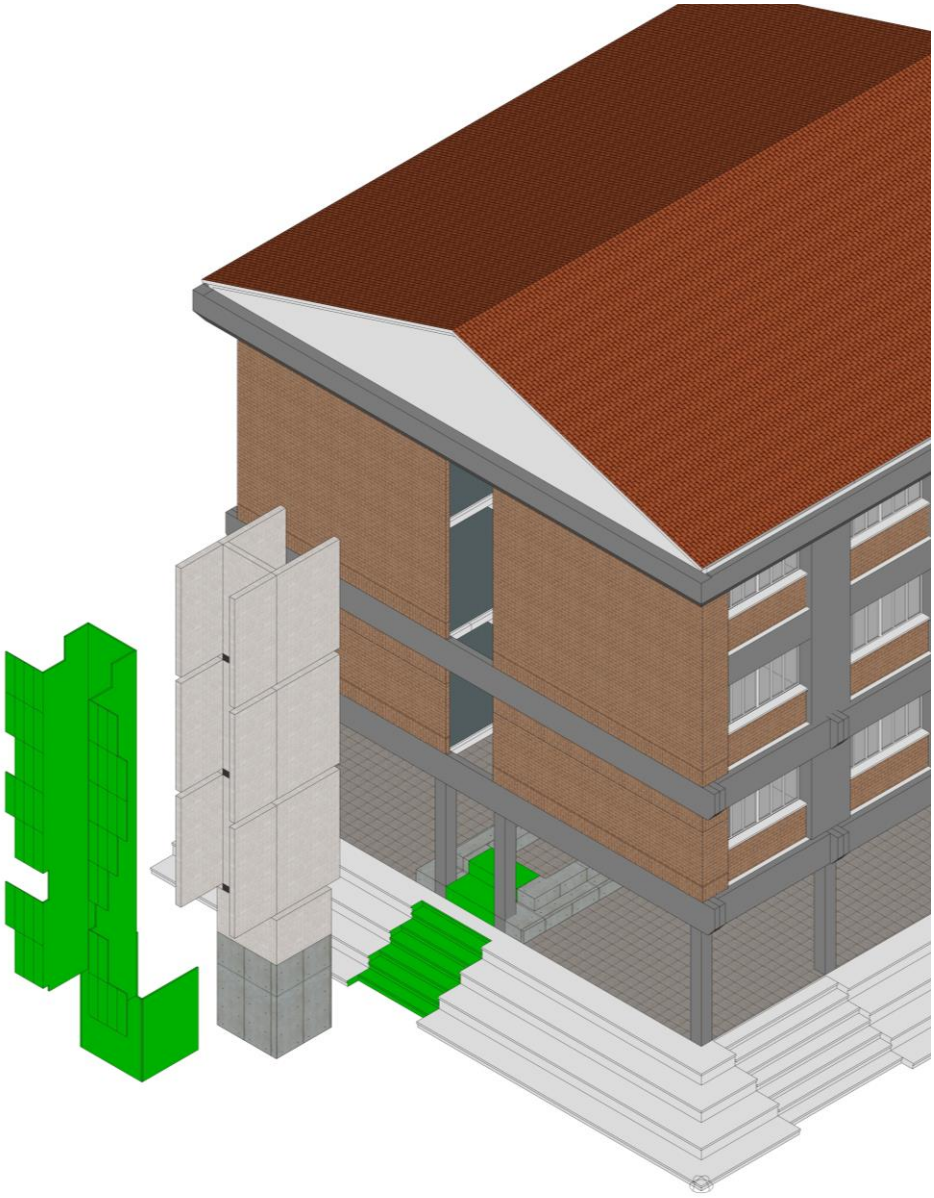
Actuaciones

ASCENSOR - INTERVENCION 1

En este proyecto se definen las características constructivas para la instalación de un aparato elevador eléctrico sin cuarto de máquinas, de un embarque, con capacidad para ocho personas/630Kg, velocidad 1,00 m/sg y 4 paradas incluida la de arranque en un recorrido aproximado de 12,05 metros. Incluyendo las obras auxiliares precisas para su adecuación y cumplimiento de la Normativa.

El nuevo ascensor, encajado en el hueco de dicho edificio en su fachada sur, se conectará, planta a planta, a la edificación a la que sirve. En las plantas, se retirará el cierre de fachada actual, para conseguir toda la anchura libre entre cantos de forjado. En estos laterales sobre los forjados actuales, se levantarán nuevos cierres de bloque de hormigón y en el fondo, la conexión se hará mediante pasarela, debido a la necesidad de alejarnos 1,15 metros de la cimentación del mismo.

Respecto a la estructura, se parte de un muro de hormigón en el patio, desde el que arranca el nuevo cierre de bloque de hormigón (apoyado en la estructura del edificio y nuevos perfiles metálicos) que define el nuevo hueco de ascensor. La materialidad vendrá dada por una envolvente de bandejas de aluminio lacado en color RAL elegido a modo de nueva piel que nace desde la base y se expande por la fachada existente, de tal forma que se resalte la nueva volumetría y constituya un elemento diferencial de la edificación.



El recorrido del ascensor es de cuatro plantas conectando el patio exterior del edificio con las plantas bajas, primera y segunda, planteando la solución más lógica que permita la incorporación de la nueva instalación en el edificio y mejore la accesibilidad del mismo. Las obras se centrarán en la

preparación de la fachada existente (derribos y construcción de nuevos muros de bloque de hormigón) para acomodar el aparato elevador en su interior.

La planta baja del edificio donde se ubica el acceso al mismo, se sitúa a una cota superior (unos 4,70 metros) respecto al patio exterior donde se ubicará el acceso al ascensor (y su correspondiente foso). En esta planta de porche exterior, se generarán unas gradas en el perímetro de la base del ascensor, como continuación de las escaleras/gradas que rodean todo el porche. Estas nuevas gradas servirán como lugar de encuentro en un espacio cubierto y protegido de las inclemencias meteorológicas.

En las plantas superiores, el nuevo ascensor embarcará en zonas comunes de cada planta.

El resumen de las labores a realizar es el siguiente:

- Demoliciones (fachadas laterales y apertura paso embarque) y excavación de foso.
- Construcción de muros de hormigón. Desde los muros de foso hasta cota +1,75 metros sobre rasante.
- Formación de las gradas mediante elementos prefabricados de hormigón, sobre tabiques de ladrillo.
- Ejecución de los laterales del embarque, mediante bloque de hormigón sencillo colocado en forma de celosía.
- Construcción de muros de bloque de hormigón en fachadas laterales.
- Colocación de perfiles metálicos en forjados de cada planta.
- Construcción de muros de bloque de hormigón desde el muro de hormigón y sobre perfiles metálicos en cada planta.
- Adaptación de las puertas de entrada a aulas en planta primera.
- Colocación de cabina y equipos.
- Cierre de la envolvente del volumen de ascensor con bandejas, de 2 mm de espesor, de aluminio lacado en verde sobre perfilería.
- Ejecución de pasarela de unión entre ascensor y forjado existente.
- Cierre y remates de fachada existente.

Se plantearán las nuevas cimentaciones y el foso del ascensor. En esta fase se deberá prestar atención a las prescripciones del informe geotécnico en lo que se refiere a la situación y a la cota de cimentación de la estructura del edificio actual, para a partir de ahí establecer el replanteo de la caja de ascensor. Respecto a las redes de infraestructuras, todo indica que esta intervención no afectará a ninguna red enterrada.

ASEO ACCESIBLE EN ANTIGUA CASA CONSERJE – INTERVENCION 2

Se pretende convertir el aseo de la antigua vivienda de planta baja en un aseo accesible. Hoy en día solo queda el baño original, el resto se usan como despachos o salas de reuniones. Es precisamente el baño el que se toma como punto de partida por aprovechar las instalaciones. Pero se amplía, restando espacio a una de las salas, para convertirlo en accesible, con su anteaseo, ya que se pretende que se acceda a él desde el pasillo común en vez desde el interior como hasta ahora. Se completa la obra modificando y actualizando instalaciones, carpinterías y tabiquería.

El resumen de las labores a realizar es el siguiente:

- Demoliciones: tabiques, aseos, carpinterías interiores, instalaciones etc.
- Construcción de nuevo aseo accesible, incluyendo solado, alicatado, techos, carpinterías..
- Adaptación sala afectada (tabiquería, carpintería y remates varios).
- Renovación de instalaciones (agua, saneamiento, eléctrica…).

REFORMA ASEOS PLANTAS 1º Y 2ª – INTERVENCIONES 3 y 4

Existen en el edificio diferentes bloques de aseos, algunos reformados y otros como a los que nos referimos que no lo están. Se pretende renovarlos completamente incorporando en cada uno de ellos un aseo accesible. Serán exactamente iguales en ambas plantas. Se completa la obra modificando y actualizando solados, alicatados, techos, instalaciones, aparatos sanitarios y carpinterías interiores (incluidas cabinas individuales de tablero fenólico) y exteriores.

El resumen de las labores a realizar es el siguiente:

- Demoliciones: aseos, carpinterías interiores y exteriores, instalaciones etc.
- Construcción de cabinas de tablero fenólico, incluidos los aseos accesibles.
- Renovación de solados, techos y alicatados.
- Renovación carpinterías exteriores e interiores.
- Renovación de instalaciones (agua, saneamiento, ventilación autónoma, y eléctrica correspondientes).

1.4.- PRESTACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

Requisitos básicos satisfechos

s/ Seguridad estructural: Ascensor: La intervención tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

s/ Salubridad: Ascensor y reforma aseos: Las características del proyecto asegurarán la funcionalidad de redes de saneamiento, abastecimiento de agua, electricidad y calefacción de los espacios intervenidos. Los frentes exteriores del ascensor se tratarán como una fachada aislada de tipo ventilado asegurando una estanqueidad al agua.

s/ Seguridad de utilización y accesibilidad: Reforma nuevos aseos: Las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento reducirán a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto. Los aseos dispondrán de áreas accesibles.

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- SUSTENTACIÓN DEL NUEVO APARATO ELEVADOR

Los parámetros de sustentación y estabilidad solo intervienen en la instalación del ascensor, el resto de trabajos se consideran de reforma interior. El hueco del ascensor se enmarca en un cierre de bloques de hormigón que arranca sobre el muro de hormigón que nace desde la cimentación. En las plantas altas, los cierres de bloque apoyan sobre el forjado existente y sobre perfiles metálicos atados a los cantos de los forjados existentes. Estos muros de bloque de hormigón dispondrán de armadura de tendel de refuerzo, según especificaciones establecidas en el CTE DB SE-F. De esta forma se obtiene un cierre perimetral estable sobre el que poder anclar las guías del ascensor. La cimentación se ha proyectado totalmente independiente a la del edificio, separándose más allá de las dimensiones de la misma (zapatas de 1.50 m x 1.50 m según proyecto original).

La cota de cimentación se determina, en base a lo establecido en el informe geotécnico, a unos 2,50 metros de profundidad respecto a la rasante actual del porche. A medida que se realice la excavación y se comprueben los niveles de cimentación del edificio actual, se comprobará lo determinado en el estudio geotécnico y en caso necesario, la Dirección Facultativa de la obra tomará las decisiones que puedan ser precisas.

Al tratarse de una estructura rígida, se ha considerado la ejecución de una zapata de hormigón armado sobre la cual apoyan tanto el muro de hormigón de la planta baja, como las guías del ascensor. Se trata de una zapata que conforma la base del foso de ascensor, de 2,00 x 2,05m y un canto de 40cm sobre hormigón de limpieza de 10cm y debidamente impermeabilizada. Desde la citada zapata parten los muros perimetrales que conforman el foso del ascensor igualmente de hormigón armado y 20cm de espesor y doble mallazo 15x15cm Ø12. En el encuentro entre la zapata y los muros perimetrales se ha previsto la disposición de una junta de bentonita.

El ascensor se enmarca en un primer tramo en un muro de hormigón con la misma disposición de armado que las paredes del foso. Para las plantas superiores se conforma apoyado en este muro una fábrica de bloques de hormigón.

2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

Estas obras de reforma para la incorporación de un volumen exterior adosado que alberge un nuevo ascensor, no supondrán ningún cambio significativo en las condiciones de estabilidad del edificio. En cualquier caso, se tomarán las medidas preventivas previas constructivas, estructurales y que afectan a la seguridad y salud de los trabajadores, necesarias y establecidas en el estudio básico de seguridad que forma parte a este proyecto.

1- Apertura hueco para cimentación del foso

En el área replanteada, se procederá al picado y vaciado de las previsibles diferentes capas; la solera de hormigón y posteriormente la excavación del pozo hasta aproximadamente 30 centímetros por debajo de la cota base de la cimentación prevista. Tras la compactación de las tierras resultantes mediante pisón mecánico, se ejecutará una capa de unos 20cms de grava sobre la que se verterá hormigón de limpieza.

Sobre esta base se realizará el replanteo de la “zapata” definida en planos y se realizarán las inserciones de esperas para el arranque de los muros que conforman el foso del ascensor.

El hormigón a emplear para la formalización de la zapata será HA-25/F/20/XC2 y el acero B-500S.

El hormigón a emplear para la formalización de las paredes del foso será HA-25/F/20/XC2 y el acero B-500S.

Una vez formalizado el foso se procederá al relleno y la protección del trasdós y a la impermeabilización del intradós.

2- Levante del muro de bloques de hormigón

2.a muro de hormigón

A partir de la cota sobre rasante, se continuarán los muros del foso de ascensor mediante muros de hormigón de 20cms de espesor hasta una altura de 1,75 metros, con la misma disposición de armado que el propio foso, doble mallazo 15x15cm Ø12.

El hormigón a emplear para los muros de hormigón visto será HA-25/F/20/XC1 y el acero B-500S.

2.b muro de bloques de hormigón

Sobre el muro de hormigón se levantará la fábrica de bloques de hormigón que por su altura y para incrementar su capacidad resistente, dispondrá de armadura de tendel de refuerzo, según especificaciones establecidas en el CTE DB SE-F. Estos muros conformarán el cierre del hueco del ascensor y se desarrollarán desde el muro de hormigón hasta el primer forjado y de forma sucesiva en el resto de las plantas, de forjado a forjado. En los planos perpendiculares a los forjados, se colocarán dos

vigas metálicas (UPN) que servirán de soporte de los muros de bloque y de apoyo de la chapa colaborante que conformará la pasarela que une el volumen del ascensor con el edificio.

3- Pasarela

Las uniones de las perfilerías metálicas a bordes de forjado o elementos de hormigón se realizará mediante el repicado de elementos de hormigón, la aplicación de un puente de unión (Sikadur 32N), y a la aplicación de un mortero adhesivo (hormigón–acero de epoxídica) SIKA DUR 31, de regularización después de realizar las labores de soldadura (se preverá hueco para el vertido de la resina) Las placas de anclaje se fijarán a elementos de hormigón mediante tornillería química marcada en planos. Todos los materiales poseerán sellos de calidad de producto. Los materiales de acero laminado estructural poseerán sello de calidad y productos de límite elástico garantizado correspondiente a 2.1E6k/cm².

Sobre estos perfiles, en el lado de conexión con el edificio, se empleará una chapa nervada colaborante con capa de compresión de hormigón, según se define en los planos.

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

Ascensor

El recinto se cerrará hacia el exterior mediante un cierre aislado de bandejas plegadas de aluminio según especificaciones de presupuesto. El muro de hormigón quedará visto, y a partir del muro de bloques de hormigón se aplica el revestimiento en toda la vertical, en los laterales de la fachada existente rehabilitada con bloques de hormigón y en parte de la fachada caravista. El cierre de bandejas de aluminio se sustenta en una subestructura de perfiles metálicos, dispuesta en función del despiece de dichos paneles y con todas las placas y perfiles necesarios para su correcta ejecución tal y como se describe en los correspondientes planos del proyecto.

Cubierta

No se afecta a la cubierta, ya que se el nuevo aparato elevador se encaja por debajo de la misma.

Fachadas

En el edificio actual, se pretende retirar carpinterías actuales, tanto en el frontal para abrir los nuevos pasos en los embarques, como en los laterales para crear nuevos muros ciegos a base de bloques de hormigón.

Así mismo se sustituirán las carpinterías actuales de los baños de planta primera y segunda (intervenciones 3 y 4).

2.4.- SISTEMA DE ACABADOS

Con carácter general, en las zonas intervenidas se repondrán los acabados pre-existentes con las calidades definidas en las partidas presupuestarias correspondientes.

2.5.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

La construcción del volumen del núcleo de comunicaciones provoca una situación de ocupación del patio del centro que afectará a los servicios que transcurren a día de hoy. Tanto la incorporación de las nuevas necesidades como la adaptación de los servicios existentes en cuanto a acometidas y conductos, se deberá resolver de acuerdo con los servicios municipales, una vez obtenida toda la información acerca de la ubicación de los servicios actuales y una vez se hayan establecidos los criterios de conformación del nuevo espacio público.

En base al estudio geotécnico encargado no parece que existan a día de hoy servicios enterrados en el patio que puedan ser afectados.

La intervención en el interior del edificio se ceñirá a adaptar a la nueva situación de las instalaciones actuales. Se recogen partidas presupuestarias para cubrir estos supuestos.

2.6.- EQUIPAMIENTO

Características del Ascensor

Objeto del equipo:	Transporte de personas.
Servicios que prestará:	Subida y bajada intensivo.
Carga útil a transportar:	8 personas / 630 Kg.
Velocidad de desplazamiento:	1,00 m/sg.
Recorrido que efectuará el camarín:	12,05 m aprox. – 4 paradas.
Energía que utilizará:	220/380 V.
Potencia de consumo:	4-6 kW.
Mecanismo tractor:	Ascensor eléctrico
Asentado:	Lateral
Maniobra:	Selectiva en bajada, simplex.
Altura del foso:	2,00 m.
Altura última planta:	3,45 m.

Descripción del Ascensor

Cabina:	Modelo de 1,10 x 1,40m.
Embarques:	Uno.

Dimensiones de hueco:	1,65 x 1,80m
Puertas:	automáticas en acero inoxidable.
Piso:	Preparado para granito
Alumbrado:	Modular sin halógenas-policarbonato macizo
Acabado:	Melamina y acero inoxidable.
Herrajes:.....	Los necesarios al montaje.
Montado:.....	Sobre bastidor indeformable y soportes antivibratorios.
Dispositivos de seguridad:	Todos los reglamentarios.
Enclavamientos eléctricos:	Con inactividad por tan sólo uno de los cables de suspensión y los reglamentos.
Sistemas de maniobras:	Maniobra universal automática por microprocesador.
Mandos:	Por pulsadores desde el interior del camarín con llamada desde todas las plantas.
Sistema de señalamiento:	Botonera de camarín con pulsadores antivandálicos y botonera de piso con pulsadores antivandálicos de ocupado. Con display indicativo de sentido de marcha en camarín.
Sistema de señalamiento:	Botonera de camarín con pulsadores
Llamada de emergencia:	Acústica con alarma para caso de emergencia.
Instalación eléctrica:	La correspondiente al equipo.
Cerraduras:	Autocierres reglamentarios.
Enclavamientos:	Los reglamentarios.

Para las características del ascensor descritas en este proyecto, en función del modelo comercial que finalmente se instala, la potencia de consumo oscilará entre los 4 y los 6 kW. Hay que señalar que por la información aportada, el centro dispone de una potencia eléctrica contratada suficiente.

Se ha previsto en proyecto una partida para la ejecución de la zanja que permita realizar la acometida eléctrica hasta el punto de ubicación del ascensor.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1. Normativa

1.1. Descripción

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural

DB SE AE: Acciones en la edificación

DB SE-A: Seguridad estructural: Acero

DB SE C: Cimientos

DB SE SI: Seguridad en caso de incendios

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

CODIGO ESTRUCTURAL: Instrucción de Hormigón Estructural y Acero Estructural

EUROCODIGOS ESTRUCTURALES: Eurocódigos 2, 3 y 4 y Anejos Nacionales

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

RC-16: Instrucción para la recepción de cementos

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

1.2. Normas de aplicación

Acciones. Para el cálculo de las solicitaciones se ha tenido en cuenta la norma básica de la edificación CTE-DB-SE-AE, y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, cuyos valores se definen en el apartado 6.

Terreno. Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo, se ha tenido en cuenta lo indicado en los capítulos VIII y IX de la norma CTE-DB-SE-C, así como en el correspondiente informe geotécnico.

Cementos. Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a su adecuación a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC-16

Hormigón Armado. El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en la norma CODIGO ESTRUCTURAL, ejecutándose de acuerdo a lo señalado en las indicadas instrucciones.

Acero en barras. El diseño y cálculo de los elementos estructurales de acero laminado se ajustarán en todo momento a lo indicado en DB SE-A (Seguridad estructural. Acero) ejecutándose de acuerdo a lo señalado en las indicadas instrucciones.

2. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

2.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural

Dimensionado

Situaciones de dimensionado:

- Persistentes: Condiciones normales de uso
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él

Deformación excesiva

Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo

Rotura de elementos estructurales o de sus uniones

Inestabilidad de elementos estructurales

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

El nivel de confort y bienestar de los usuarios

El correcto funcionamiento del edificio

La apariencia de la construcción

2.2. Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable

Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).

Permanentes de valor no constante (G*): son las correspondientes a las deformaciones de retracción y fluencia

Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejados en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE).

3. Método de cálculo

3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma:

Situación una acción variable:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación dos o más acciones variables:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

3.2. Cimentación

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

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

3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

4. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Programa utilizado para el cálculo de las partes de Hormigón armado:

CYPECAD ESPACIAL. Versión 2014.f.

Empresa distribuidora: CYPE INGENIEROS

5. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

5.1. Hormigón Armado

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d,\ estab} \geq E_{d,\ desestab}$

$E_{d,\ estab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras

$E_{d,\ desestab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

R_d: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente

E_d: Valor de cálculo del efecto de las acciones

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL

- Situaciones persistentes o transitorias

Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
A_d	Acción accidental
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
γ_{Ad}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL / CTE DB-SE C

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
A_d Acción accidental
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

E.L.S. fisuración. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

E.L.S. flecha. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.S. fisuración. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

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

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la 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.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \Psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

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

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

6. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, serán los siguientes:

6.1. Hormigones

Se define una serie de hormigones tipificados: HA-25, HA-30, HA-35, HA-40, HA-45, HA-50, en donde el número indica la resistencia característica f_{ck}, a los 28 días en probeta cilíndrica, expresado en N/mm^2 (MPa). En general, se establecen dos tipos de control para toda la serie de hormigones: Control normal y Control intenso. En ambos casos, el coeficiente parcial de seguridad es $\Upsilon c = 1.50$, luego la resistencia de cálculo será: $f_{cd} = f_{ck} / \Upsilon c = f_{ck} / 1.5$

Para hormigones tipo HA-25, se establece el Control reducido (edificios de dos plantas y luces de cálculo menores de 6 metros), en cuyo caso la resistencia f_{cd} no podrá superar 10 N/mm^2. Para el caso de acciones accidentales (sismo, explosiones, ...) el coeficiente parcial de seguridad será $\Upsilon c = 1.30$. Por tanto, la resistencia de cálculo f_{cd} será diferente en función de la combinación de acciones que se esté calculando.

El módulo de elasticidad del hormigón:

$$E_j = 8500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

tomando $f_{cm}28 = f_{ck} + 8$ (N/mm^2).

6.2. Acero en barras

Los tipos de aceros a utilizar son:

Denominación	**Límite elástico (f_{yk}) en N/mm²**
B-400-S	400
B-500-S	500
B-500-T	500

siendo el módulo de elasticidad ES = 200000 N/mm^2.

Para los aceros B400-S y B-500-S los diámetros podrán ser: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20,25, 32.

Para los aceros B-500-T, utilizables como mallazos, los diámetros podrán ser: 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, 14, 16, 20, 25, 32.

Se establecen dos niveles de control: Control reducido y normal.

El coeficiente parcial de seguridad del acero es, en situaciones normales, $\Upsilon s = 1.15$, siendo la resistencia de cálculo:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

En el control reducido se reduce en un 75 %:

$$f_{yd} = 0.75\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

Para el caso de acciones accidentales (sismo, explosiones) el valor del coeficiente parcial de seguridad será: $\Upsilon s = 1.00$. Por tanto, la resistencia de cálculo f_{yd} depende del nivel de control y de la combinación de acciones que estemos calculando.

6.4. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm²)	275

6.5. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras	SI	
	Tornillos Ordinarios		
	Tornillos Calibrados		
	Tornillo de Alta Resistencia		
	Roblones		
	Pernos o Tornillos de Anclaje		B-500-S

7. Elementos estructurales de hormigón (CODIGO ESTRUCTURAL)

7.1. Bases de cálculo

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

-Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.

-Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

-Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 10º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de solicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

-Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.

-Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

-Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

-fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;

-pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;

-fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$\mathbf{Rd \geq Sd}$$

donde:

Rd: Valor de cálculo de la respuesta estructural.

Sd: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$\mathbf{E_{d,\,estab} \geq E_{d,\,desestab}}$$

donde:

$E_{d,\,estab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d,\,desestab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$\mathbf{Cd \geq Ed}$$

donde:

Cd: Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

Ed: Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

7.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta el CODIGO ESTRUCTURAL y el DB SE AE

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado Verificaciones basadas en coeficientes parciales).

8. Ensayos a realizar

8.1. Hormigón armado

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma.

ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD

	Tipo	**Coeficiente parcial de seguridad**	**Nivel Control**	**Forma elaboración**
Hormigones	HA-25/B/20/XC2 HA-25/B/20/XC1	1,5	Estadístico	Central
Acero	B 500 S	1,15	Normal	Veracidad de declaración
Ejecución		C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,50	Normal	
Control de Calidad	Nº Lotes	250 m^2 de superficie construida 2 Plantas 50 m de muro		
	Nº Amasadas / por lote	2		
	Nº Probetas/por amasada	3		

8.2. Aceros estructurales.

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

9. Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE-SE-C, capítulo VIII, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 50 mm.

Límites de deformación de la estructura. El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias =1.

Hormigón armado. 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 fluencia 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.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/250 Absoluta: L/500 + 1 cm **FORJADOS** Relativa: δ /L<1/250 Absoluta: L/500 + 1 cm	Relativa: δ /L<1/400 Relativa: δ /L<1/400 Absoluta: L/800 + 0.6 cm	Relativa: δ /L<1/400 Absoluta: 1 cm Relativa: δ /L<1/400 Absoluta: L/1000 + 0.5 cm

Flechas totales máximas relativas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
VIGAS, LOSAS Y FORJADOS Relativa: δ /L<1/250	Relativa: δ /L<1/250	Relativa: δ /L<1/250

Acero laminado. Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión, se determina la flecha relativa, de acuerdo a la resistencia de los materiales con las cargas de servicio.

Los límites de flecha para los distintos elementos son los siguientes:

Tipo de Elemento Flectado	**Flecha Relativa (f/l)**
Vigas o viguetas de cubierta	1/250
Vigas y viguetas que no soportan muros de fábrica	1/400
Vigas y viguetas que soportan muros de fábrica	1/500
Ménsulas (flecha en el extremo libre)	1/300
Otros elementos	1/500

10. Anejos del cálculo

10.1. Justificación de la solución adoptada

El proyecto aborda la ejecución de las obras necesarias para la habilitación de unos espacios en el interior de edificio, lo que incluye la instalación de un ascensor para garantizar la accesibilidad a estos espacios.

Se propone la ejecución de un muro de hormigón en el arranque, conformando en las plantas superiores un hueco de ascensor adaptado a la anchura que el edificio presenta en ese entrante. El ascensor se separa de la fachada actual para evitar injerencias en la cimentación de la estructura existente, de manera que es necesario conformar un nuevo suelo en forma de pasarela para solventar la conexión en cada planta. Esta pasarela estará formada por un forjado de chapa colaborante apoyado en una nueva perfilería metálica anclada a los cantos del forjado actual.

En las plantas, una vez retirado el cierre de fachada actual, se anclarán los perfiles metálicos perpendiculares a los cantos de forjado y se levantarán sobre estos y sobre los forjados actuales, los nuevos cierres de bloque de hormigón.

1.1 Estructura

La estructura del nuevo núcleo de ascensor se compone de dos partes diferenciadas. Por un lado, en el arranque desde el foso hasta un metro de altura sobre la rasante, se conforma una caja perimetral de muro de hormigón armado de 20cms de espesor, que será de acabado visto.

Este elemento dispondrá de una armadura en forma de doble mallazo 15x15cm Ø12, con las determinaciones definidas en los planos que acompañan a este proyecto.

A partir de ahí parte una estructura de bloques de hormigón que definirá el hueco donde se ubicará el ascensor. Será la propia estructura del edificio, complementada con este nuevo cerramiento, la que haga de sustento de las guías del ascensor. En cada planta de embarque, un forjado de chapa colaborante que parte de las UPN de atado y terminan en el forjado existente de hormigón armado completan la pasarela de conexión con el edificio.

El método de cálculo se adapta a lo dispuesto en el Documento Básico DB.SEA (Seguridad Estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación.

1.2 Cimentación

Según indica el informe geotécnico encargado, nos encontramos con unos suelos de roca meteorizada en los que se puede estimar una tensión admisible del terreno de 2,53 kg/cm².

La cota de cimentación viene determinada por el propio estudio geotécnico que define la aparición de roca meteorizada que da lugar a la tensión admisible considerada a una profundidad de 150 centímetros desde la rasante del patio. Con la intención de empotrar el foso en este estrato, se establece en 2,4 metros de profundidad la cota para la base de la zapata del foso.

Se realizará una única zapata conformando la base del foso del ascensor. Será una losa de 40cms de espesor, malla inferior de 20x20cm Ø10 y superior de 15x15cm Ø10. Se dispondrá sobre un encachado de grava de 20cm de espesor, previo al hormigón de limpieza. La cara interior de la losa se pintará con pintura epoxi.

10.2. Acciones adoptadas en el cálculo

Acciones permanentes (G)	
Peso propio de la estructura	Corresponde generalmente a los elementos de acero, calculados a partir de su sección neta y multiplicada por 7.580 kg/cm² (peso específico del acero).
Cargas Muertas	Se estiman uniformemente repartidas en la planta o de forma lineal sobre los elementos horizontales de soporte y arriostramiento. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería de cierre de castillete.

Acciones variables (Q)	
Sobrecarga de uso	La carga de uso estimada del ascensor viene de terminada por sus características. En este caso será de 6,50 kN. Para la pasarela se adopta una carga de uso de 5 kN/m².

Acciones climáticas	**Vien**to: No se estiman las acciones viento al ubicarse el nuevo volumen envuelto y recogido en el edificio actual. **Temperatura:** No se consideran las acciones derivadas de las variaciones térmicas, debido a la dimensión de la estructura. **Nieve:** No se considera la acción de la nieve al no ubicarse el nuevo volumen a la intemperie.

Acciones químicas, físicas y biológicas	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Ar t .3.4.2 del DB-SE-AE. Constructivamente, para los elementos de gran responsabilidad, vigas de apoyo, se ha previsto una protección de todos los frentes mediante pinturas galvánicas protectoras.
Acciones Accidentales (A)	**Impactos** En este documento solamente se recogen los impactos de los elementos propios del ascensor. La estructura del castillete y su estructura de apoyo se encuentra dimensionada para impactos debidos a: 1-caída de cabina con acuñamiento en las guías. 2-caída de contrapeso con acuñamiento en las guías. 3-caída de contrapeso al foso. Todos los valores adoptados son valores ponderados (valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto) para que puedan ser analizados estáticamente.

10.2.1. Acciones Permanentes (G)

10.2.1.1. Cargas puntuales

Peso propio del forjado

Planta	Canto (cm.)	Peso (kN/m^2)
Forjado colaborante+pavimento	18	2,80

10.2.1.2. Cargas lineales

Peso propio fachadas/cierre de bloque de hormigón

Tipo	Altura (cm.)	Peso (kN/m)
Cierres de bloque de hormigón	345	1,10

10.2.1.3. Cargas puntuales

Peso propio ascensor y maquinaria

Tipo	Peso (kN)
Cabina	6,5
Contrapeso	19,0

10.2.2. Acciones Variables (G)

10.2.2.1. Cargas superficiales

Sobrecarga de uso

Tipo	Carga en KN/m^2
Rellanos de planta	5,00
Uso ascensor	6,50

3.2 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".

III Criterios generales de aplicación

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:
6 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.
7 Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.
8 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.

Por lo tanto esta justificación se refiere a los elementos modificados por la reforma, es decir los nuevos acabados de la reforma interior y los elementos que componen el núcleo del ascensor, incluidos los nuevos cerramientos del edificio actual.

Sección SI 1. Propagación interior

1.- Compartimentación en sectores de incendio.

Este proyecto se refiere al bloque del ascenso exterior adosado al edificio y a las reformas interiores en aseos. Por lo tanto, no afecta a la compartimentación de sectores del edificio.

2.- Locales y zonas de riesgo especial.

Ni el nuevo volumen que alberga el ascensor ni su maquinaria forman local o zona de riesgo especial, tanto por su uso como por su superficie y/o volumen.

4.- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Se deberá cumplir con las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.
No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

En cuanto a materiales de acabado interior, este proyecto se refiere únicamente a la reparación de los interiores del edificio que se puedan ver afectados por la reforma. Todos los materiales de revestimiento que se empleen en estas reposiciones cumplirán, por lo tanto como mínimo; en las paredes y el techo C-s2,d0 y EFL en suelos.

El ascensor tendrá puertas de resistencia al fuego EI 60.

Sección SI 2. Propagación exterior

1.- Medianerías y fachadas.

No existe riesgo de propagación de incendio a través de las fachadas en los términos en los que se define en el presente apartado del DB-SI, ya que la zona de actuación no es colindante a ninguna zona de riesgo especial alto, a una escalera protegida o a un pasillo protegido.

4 La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Los materiales con los que se ejecutarán las fachadas cumplirán con lo aquí establecido.

Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.

El edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

La actuación se limita a la reforma de espacios de aseos interiores y a la instalación del ascensor, adosado a la fachada. No se modifican por lo tanto las características del sector de incendios, ni en superficie, ni en ocupación.

En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes.

En caso de siniestro el nuevo aparato elevador no constituye recorrido de evacuación.

A las señalizaciones de los medios de evacuación existentes, se añadirán dos señales, una en cada planta, prohibiendo el uso del ascensor en caso de incendio.

Las señales utilizadas cumplirán con las características definidas en la norma UNE 23034:1988.

Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.

4.- Elementos estructurales secundarios

1 Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o esc e suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Según esta determinación del CTE, la estructura del nuevo volumen puede considerarse como secundaria, ya que el eventual colapso de esta estructura no ocasionaría daños personales ni comprometería la estabilidad global del edificio ni la evacuación de éste último.

3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. 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 de utilización".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación

Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

1.- Resbaladicidad de los suelos.

Los nuevos pavimentos de los baños serán de clase 2 y deberá cumplir una resistencia al deslizamiento: $35<R_d<45$.

2.- Discontinuidades en el pavimento.

El suelo no presentará imperfecciones o irregularidades, con una diferencia de nivel de más de 6mm, que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspiés o de tropiezos.

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

1.- Impacto.

1.2.- Impacto con elementos practicables.

Las puertas del nuevo ascensor son automáticas del tipo telescópicas, no invadiendo espacio de los rellanos actuales de planta.

2.- Atrapamiento.

Las puertas automáticas del ascensor, tanto las interiores como las exteriores, estarán diseñadas con dispositivos que impidan el atrapamiento.

Sección SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

1.- Aprisionamiento.

La cabina del nuevo ascensor puede llegar a producir aprisionamiento por un fallo en el suministro eléctrico o en la propia instalación. El ascensor dispone de alumbrado de emergencia y de comunicación telefónica directa con el servicio de mantenimiento, que procederá al rescate.

Sección SUA 4. Iluminación inadecuada

En las nuevas dependencias, nuevo aseo adaptado en planta baja, aseos en plantas 1ª y 2ª, y área de acceso al ascensor se asegura una iluminancia de 100lux según planos de iluminación.

Los nuevos espacios disponen de un alumbrado de emergencia conectado a la red existente, cumpliendo las condiciones 2.2 y 2.3 del DB.

Sección SUA 9. Accesibilidad.

La finalidad de este proyecto es dotar al edificio de un ascensor que garantice la accesibilidad universal a todas las plantas del edificio. Y a su vez adaptar los nuevos aseos a los requisitos exigidos.

Ascensor accesible

Ascensor que cumple la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.

- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de *uso Residencial Vivienda*	
	sin *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*	con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*
	En otros edificios, con *superficie útil* en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m^2	> 1.000 m^2
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Mediante este proyecto se va a dotar al edificio de un ascensor que garantizará la accesibilidad entre plantas. Será un ascensor con único embarque y con una cabina de medidas interiores de 1,10x1,40 metros.

En cuestiones de Accesibilidad, se debe también considerar el **Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación**.

Su cumplimiento se justifica en la siguiente ficha:

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.AIII)
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 publica 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.		
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	$\phi \geq 180$ cm	$\phi \geq 180$ cm
	Nivel de iluminación a nivel del suelo	E ≥ 100 lux Recomendable	E ≥ 100 lux
	Franja señalizadora frente a puerta	150 x 150 cm	☒
	Altura de instalación de pulsadores	90 ≤ h ≤ 120 cm	h =100 cm
	AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO		
	Si el recorrido real entre ascensores S > 50m	Todos adaptados	S =
	Si S ≤ 50	Mïn. 1 adaptado	Nº=
	CABINA ADAPTADA DIMENSIONES		
	Ancho x Fondo	A x B ≥ 110 x 140 cm	A x B = 110x140cm
	Con entrada y salida en distinta dirección	A x B ≥ 150 x 180 cm	A x B =
	REQUISITOS		
	Tolerancias suelos cabina y plataforma	h ≤ 20 mm	h ≤ 20 mm
	Separación	s ≤ 35 mm	s ≤ 35 mm
	Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo		
	Nivel de iluminación a nivel del suelo	E ≥ 100 lux	E ≥ 100 lux
	Pasamanos continuos a altura	$H_1 = 90 \pm 5$ cm	H_1 = 90cm

Dotaciones de elementos accesibles – aseos.

- Se adaptan todos los pasos interiores con nuevas carpintería que permiten un paso libre de 92.5 cm.
- Con la reforma se dota de un aseo accesible en cada planta, donde se cumple la inscripción de un círculo de 150 cm.

3.4 SALUBRIDAD

Sección HS-1: Protección frente a la humedad

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

En este caso, el nuevo volumen del ascensor se consolida como un bloque exterior, exento del edificio existente y abierto. Por lo tanto no se considera de aplicación este apartado en cuanto a los cierres del castillete del ascensor, sí sin embargo a la parte que estará en contacto con el terreno y al foso donde podrían terminar las humedades de filtración.

Para la aplicación de esta sección se debe seguir la siguiente secuencia determinada en el procedimiento de verificación, para cada uno de los elementos constructivos:

2. Diseño.

Muros de foso de ascensor.

Los nuevos muros de hormigón armado a ejecutar para la formalización del foso de ascensor, tendrán un espesor de 20 cm y se ejecutarán con hormigón: HA-25/B/20/IIa.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías depende de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

En base a lo descrito en el informe geotécnico, se ha considerado una presencia de agua baja y por tanto grado de impermeabilidad mínimo.

Para los muros de Grado 1, en estas condiciones se exigirá el cumplimiento de los factores **I2+I3+D1+D5.**

I2: Se realiza la impermeabilización mediante la aplicación de distintas láminas impermeabilizantes por el exterior.

Además se ha previsto la impermeabilización del interior del foso de ascensor mediante *geocompuesto de bentonita* en toda la superficie interior previa ejecución de medias canas en los cambios de plano.

I3: Se refiere a muros de fábrica, que no es el caso.

D1: Sera necesaria la disposición de una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno.

D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Fondo del foso de ascensor

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua y de las escorrentías. Se ha considerado una presencia de agua baja y por tanto grado de impermeabilidad mínimo para los muros de Grado 2, en estas condiciones se exigirá el cumplimiento de los factores **C2+C3**

C2: La losa de hormigón armado de 40cm que forma el fondo del foso de ascensor se ejecutará con hormigón de retracción moderada.

C3: Se aplicará el tratamiento de impermeabilización interior indicado para los muros también al fondo del foso.

En el encuentro de los muros con la losa se dispondrá junta de bentonita hidroexpansiva.

Fachada

Se generan nuevos paños de fachada tras realizar el derribo de la fachada actual. Para determinar el grado de impermeabilidad exigido, se estiman los siguientes parámetros:

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Zona pluviométrica I.

Clase de entorno del edificio: E1.

Zona eólica: C.

Grado de impermeabilidad mínimo exigido: 5.

En estas condiciones se exigirá el cumplimiento de los factores **B3+C1**

B3: El nuevo cierre formaliza una fachada ventilada cumpliendo con las siguientes indicaciones:

Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;

- debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5); - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;

- deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la

parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

C1: La hoja principal será de bloque de hormigón.

Sección HS 3: Calidad del aire interior.

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.
2 Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Los espacios interiores objeto de esta reforma disponen en la actualidad de los sistemas de extracción y ventilación correspondientes, por lo que no se verán afectados por el presente proyecto.

El ascensor cumplimenta la ventilación de cabina mediante un sistema propio de ventilación en la parte superior (rejilla según condiciones indicadas por el fabricante).

3.5 AHORRO DE ENERGIA

Este capítulo justifica también el cumplimiento de lo establecido en la Ordenanza municipal de eficiencia energética del ayuntamiento de Donostia, aprobada el 24 de septiembre de 2020.

Sección HE-0: Limitación del consumo energético.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- *ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m² ;*
- *cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;*
- *reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio. Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.*

La reforma parte de esta intervención, únicamente afecta a la envolvente térmica en la renovación de las carpinterías y a la restitución de la fachada en el entorno del nuevo ascensor, en un porcentaje muy inferior al 25% del total. Por lo tanto, esta sección no resulta de aplicación.

Sección HE-1: Limitación de la demanda energética.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

- *ampliaciones*
- *cambios de uso*
- *reformas*

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar

unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Esta intervención, actúa en la reconstrucción de un tramo de fachada afectado por la incorporación del ascensor. Siguiendo con los criterios de flexibilidad recogidos en el punto *IV Criterios de aplicación en edificios existentes* de la introducción del DB HE:

…podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos:
a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la envolvente térmica o en las instalaciones de generación térmica sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

Por lo tanto, en este punto indicaremos el cumplimiento de los nuevos cierres definidos, respecto a las exigencias de transmitancia del CTE.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno(1) [W/m²·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos(2) [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos(3) [m³/h·m²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Por otro lado, Según el Apéndice D, de Definición de edificios de referencia, los Valores límite de transmitancia térmica del conjunto de los paramentos de la envolvente térmica U:

D.2.13 ZONA CLIMÁTICA D1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U_{Mlim}***: 0,66 W/m²K***
Transmitancia límite de suelos	U_{Slim}***: 0,49 W/m²K***
Transmitancia límite de cubiertas	U_{Clim}***: 0,38 W/m²K***
Factor solar modificado límite de lucernarios	F_{Llim}***: 0,36***

La composición del nuevo cierre, define su valor de transmitancia de la siguiente forma.

Elemento M1:	**Cerramiento de bloque de hormigón con fachada ventilada y trasdosado interior.**			
CALCULO DE TRANSMITANCIA		**U_M =**	**0,22**	**W / m² · K**
		e	**λ**	**$R_n = e_n / \lambda_n$**
	Elementos	**(m)**	**W / m·k**	**m²·k/W**
	R_{se}		-	**0,04**
	Panel composite aluminio	0,004	0,35	**0,01**
	Camara de aire ventilada	0,044	0,3	**0,15**
	Lana de roca	0,08	0,032	**2,50**
	Bloque de hormigón	0,2	1,18	**0,17**
	Lana de roca	0,046	0,032	**1,44**
	Placa de Yeso laminado	0,012	0,25	**0,05**
	R_{si}		-	**0,13**
			R_T =	**4,48**

Por lo tanto, la composición del nuevo cierre cumple con creces con los valores establecidos en el CTE.

4. ANEXOS A LA MEMORIA

4.1.- PROGRAMA DE TRABAJO

Esta obra afecta tanto al exterior como al interior del centro escolar. Los trabajos de exterior se realizarán en el patio del centro y los de interior afectan a tres plantas del edificio, una en sótano y dos en las plantas donde se ubican las aulas.

La duración de los trabajos está estimada en cuatro meses, por lo que lo ideal sería comenzar los trabajos junto con el fin de curso, para así tenerlos cerca de su terminación al comienzo del siguiente curso. Aunque la duración de la obra es superior al tiempo en el que el recinto estaría sin uso debido a las vacaciones, los trabajos que quedarían, no afectarían a los usuarios del edificio y las zonas de trabajo se podrían independizar.

Debido al corto plazo de ejecución de la obra, los pedidos de los distintos materiales y elementos deben gestionarse con suficiente antelación para evitar problemas en el suministro.

Se distinguen dos tajos de obra diferenciados: La reforma del interior para la habilitación de los aseos en las distintas plantas y el ascensor exterior con la conexión al edificio.

La obra comienza con el vallado de la zona de actuación en el exterior, junto con el vaciado de las zonas afectadas en el exterior por la ubicación del ascensor y los derribos interiores en el edificio, sellado de zonas anexas.

Los trabajos de reforma interior, se pueden realizar de forma independiente, planificando de manera ordenada el cercado de cada zona de trabajo, los derribos y los trabajos de reforma.

En el exterior, se comienza con la excavación del foso de ascensor, tras lo cual se realizan los trabajos de cimentación y estructura de hormigón, en formación de foso y muros de lo que será el hueco del ascensor.

Se derriban las fachadas actuales y se levantan los nuevos cierres de bloque de hormigón. El encuentro con el edificio a través de los nuevos forjados de chapa colaborante.

Se realizan los trabajos de instalación eléctrica y telecomunicaciones necesarios para el correcto funcionamiento del ascensor.

Comienzan los trabajos de albañilería en el interior, así como las instalaciones y acabados.

Se ejecutan las distintas capas que componen el acabado del cierre del ascensor.

Podemos empezar con el montaje del ascensor.

Finaliza la obra con los remates tanto en el interior como el exterior, trabajos de linóleo, carpintería de madera y pintura.

Diagrama de planificación

El tiempo de ejecución de una obra está condicionado por el número de operarios empleados y por su eficacia. Los tiempos que se indican a continuación son los estimados para una empresa adecuadamente dimensionada y estructurada.

	HARRI BERRI	MES 1				2				3				4			
1	ACTUACIONES PREVIAS	■															
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS		■		■												
3	CIMENTACIÓN			■													
	ESTRUCTURA																
	HORMIGON				■	■											
	METÁLICA						■										
4	IMPERMEABILIZACION					■	■										
5	ALBAÑILERIA							■	■								
6	CARPINTERIA INTERIOR									■	■						
7	PINTURA Y ACABADOS												■	■			
8	FACHADA																
	SUBESTRUCTURA									■							
	REVESTIMIENTO										■	■					
9	CARPINTERIA EXTERIOR Y VIDRIO											■	■				
10	FONTANERIA Y CALEFACCION									■						■	
11	ELECTRICIDAD E ILUMINACION										■						■
12	ASCENSOR												■	■	■	■	■
13	GESTION DE RESIDUOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14	SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Donostian, 2022ko urrian

Mikel Diaz de Ilarraza

ARKITEKTOAK

Unai Sarasola

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
HEZKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

BERRIKUSIA

REVISADO