
PROYECTO EJECUCIÓN

**AMPLIACIÓN ESCUELA INFANTIL
0-3 AÑOS – 15 PLAZAS**

Calle Paseo de Sarasate, 11

Localidad ABLITAS

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE ABLITAS

PROYECTISTA

JOSE LUIS IRIGUIBEL

ARQUITECTO COL. Nº 4685 COAVN

FCO. JAVIER VAQUERO

ARQUITECTO TÉCNICO COL Nº 930

2023

SEPTIEMBRE

guriaarquitectura.com

INDICE

MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- AUTOR DEL ENCARGO
- 3.- AUTOR DEL PROYECTO
- 4.- INFORMACIÓN PREVIA - ESTADO DEL EDIFICIO
- 5.- NORMATIVA URBANÍSTICA.
- 6.- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA
- 7.- SUPERFICIES ESTADO ACTUAL – ESTADO PROPUESTO.
- 8.- OBRAS A EJECUTAR
- 9.- NORMATIVA APLICABLE
 - CTE-DB-SE
 - CTE-DB-SI
 - CTE-DB-SUA
 - CTE-DB-HE
 - CTE-DB-HS
 - CTE-DB-HR

ANEXO 1: VERIFICACIÓN REQUISITOS HEO, HE1, HE4, HE5

ANEXO 2: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

ANEXO 3: CÁLCULOS ESTRUCTURA

ANEXO 4: ANEXO 4 MEMORIA - REBT

ANEXO 5: ANEXO 5 CALEFACCIÓN-ACS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO

Este Proyecto tiene como objeto la ampliación de la Escuela Infantil 0-3 Años de Ablitas denominado "Mi cole", ubicado en el Paseo Sarasate, 11 de la localidad.

La ampliación del edificio **se plantea para posibilitar la inclusión de 15 plazas más** en el centro, con la disposición de una nueva aula, y el traslado de la sala de usos múltiples del edificio al fondo de la edificación.

Las obras se localizan en la parcela 2330 del polígono 2, pertenecientes al Centro Educativo, a la parcela 2251 del polígono 2, perteneciente al Colegio Público San Babil, y a la parcela 489 del polígono 2, perteneciente al Ayuntamiento de Ablitas como parcela patrimonial.



Las características del centro actual hacen necesario ampliar la instalación hacia el patio del Colegio Público San Babil, y por ende, otorgar al Centro San Babil un área anexa a modo de compensación del patio ocupado por la actuación.

Una vez efectuadas las obras de referencia del presente proyecto, se deberán rectificar las parcelas catastrales resultantes de la nueva ordenación.

Con el presente Proyecto se define, mediante la documentación legal necesaria, las características de las obras precisas para realizar la ampliación prevista, previa aprobación por parte del Ayuntamiento de Ablitas.

2.- AUTOR DEL ENCARGO

El promotor del proyecto es el Ayuntamiento de Ablitas, que encomendó el Proyecto y Dirección de las obras de la propuesta aquí planteada.

3.- AUTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto citado es el Arquitecto, Ingeniero de Edificación y Máster en Edificación, D. JOSE LUIS IRIGUIBEL, colegiado número 4.685 en el Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro, COAVN y colegiado nº 1.601 en el Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Navarra, COATN.

El proyecto así mismo, ha sido redactado también por el Arquitecto Técnico D. FRANCISCO JAVIER VAQUERO NIEVES, y colegiado nº 930 en el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Navarra, COATN

4.- INFORMACIÓN PREVIA - ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO.

El edificio se encuentra en el Paseo Sarasate, 11 de la localidad de Ablitas

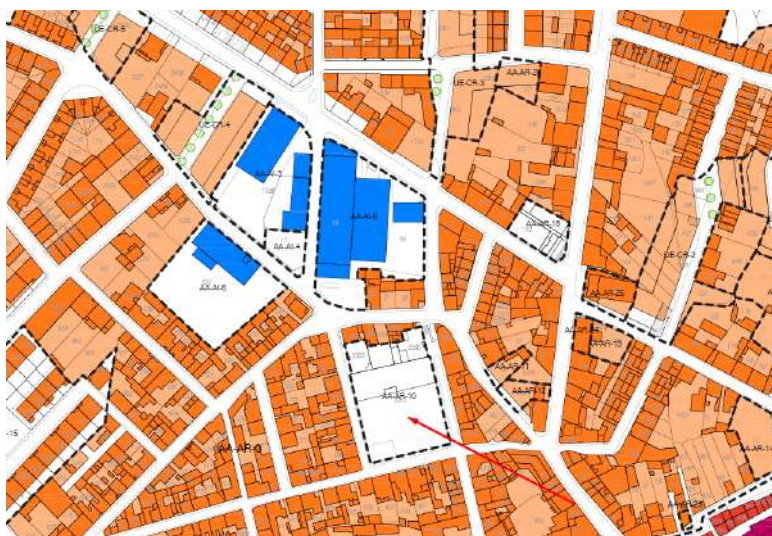
El año de construcción es del año 2000, habiendo sido ya objeto de ampliación y reforma en el año 2006.

Todo el edificio se desarrolla en planta baja.

Edificio conformado con estructura tradicional de pórticos de hormigón armado, con forjados de viguetas y fachadas de doble hoja de ladrillo, con cámara y aislamiento.

5.- NORMATIVA URBANÍSTICA.

Ablitas dispone actualmente, como figura de planeamiento, de un Plan Municipal. Se trata de una edificación ya consolidada en el Ámbito Residencial Fuera del Casco Antiguo, en suelo urbano consolidado según el Plan Municipal de Ablitas, y por lo tanto, al tratarse exclusivamente del mantenimiento de la edificación existente, no es necesario realizar ninguna justificación en este sentido.



El edificio se ubica en el AA-AR-10, ámbito de actuación asistemática directa, correspondiente a las áreas ocupadas por el Colegio Público San Babil y por el Centro Infantil 0-3 años de la localidad.

NORMAS PARTICULARES:

Ambitos AA-AR-7, **AA-AR-10**, AA-AR-18, AA-AR-21 y AA-AR-28, se corresponden con sistema general de equipamiento comunitario.

Ambitos AA-AR-9 y AA-AR-19, se corresponden con sistema local de equipamiento comunitario.

Existe asimismo una parcela residencial de titularidad municipal, que se incorporará con patio o solar, al centro educativo.

Las obras se localizan en la parcela 2330 del polígono 2, pertenecientes al Centro Educativo, a la parcela 2251 del polígono 2, perteneciente al Colegio Público San Babil, y a la parcela 489 del polígono 2, perteneciente al Ayuntamiento de Ablitas como parcela patrimonial. Una vez efectuadas las obras de referencia del presente proyecto, se deberán rectificar las parcelas catastrales resultantes de la nueva ordenación.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El proyecto parte de la problemática del espacio disponible. El edificio actual está entre el colegio San Babil y un edificio residencial, y por tanto, sólo puede ampliarse en altura. Así mismo, la disposición del edificio sólo plantea como posible la generación de un aula donde actualmente está la Sala de Usos Múltiples, debiéndose localizar una ubicación para dicha sala.

La ampliación en altura no se considera factible técnicamente ni económicamente, dado que la disposición de nuevos espacios de recibidor, escalera y ascensor conllevarían una readecuación total de la planta actual.

No obstante, se planteó con el CP San Babil la posibilidad de utilizar parte del patio interior del centro educativo para la ampliación necesaria de la Escuela Infantil. Atendiendo a la solicitud, se planteó dicha opción, pero utilizando el solar municipal correspondiente a la parcela 489/2, como ampliación del patio interior del colegio, de tal modo que no mermara la superficie del mismo.

Por lo tanto, en el presente proyecto se plantean varias actuaciones necesarias a realizar para conseguir el objetivo final:

- Ampliación del edificio actual y generación de Sala de Usos Múltiples con cocina.
- Renovación de las actuales Aula 2, Cocina y Sala de Usos Múltiples para su transformación como Aula 2 (de menor espacio), Aula 3 y aseo propio del Aula 3.
- Relleno de parcela 489/2 y hormigonado de la misma, para ampliación del patio interior del colegio.

Para ello se mantendrá el pasillo general de acceso al Centro Educativo, generándose desde éste el acceso a las 3 aulas resultantes. Interiormente se establece la conexión entre la Sala de Usos Múltiples y el resto de espacios del edificio. Como se observará en el listado de superficies, el centro se amplía en una superficie de 52 m2 aproximadamente, y contará entre sus estancias además con:

- Nueva Aula 3 de 34.92 m2
- Nuevo aseo para Aula 3 de 10.20 m2.
- Ampliación de la sala de Usos Múltiples de 30 a 35 m2 de superficie.

7.- SUPERFICIES ESTADO ACTUAL – ESTADO PROPUESTO.

Cuadro de superficies del estado actual:

Cº SUPERFICIES	M2 UTILES	M2 CONSTRUIDOS
<u>PLANTA</u>		
Porche	4.43	
Vestibulo–Distribuidor	19.18	
Secretaria	4.50	
Sala	5.07	
Baño–1	3.22	
Cocina	8.45	
Dormitorio	14.37	
Aula–1	41.19	
Aula–2	62.48	
Baño–2	12.42	
Usos Múltiples	30.00	
Patio–Taller	16.69	
Patio	24.85	
Total Edificación	205.31	233.36
Total Patios	41.54	41.54

TOTAL PLANTA	246.85	274.90
--------------	--------	--------

TOTAL SUPERFICIE UTIL EDIFICACION	205.31 M2
TOTAL SUPERFICIE UTIL PATIOS	41.54 M2
TOTAL SUPERFICIE UTIL	246.85 M2

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICACION	233.36 M2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PATIOS	41.54 M2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	274.90 M2

Cuadro de superficies de la modificación propuesta:

C* SUPERFICIES	M2 UTILES	M2 CONSTRUIDOS
<u>PLANTA</u>		
Porche	4.43	
Vestibulo-Distribuidor	19.18	
Secretaría	4.50	
Sala	5.07	
Baño-1	3.22	
Cocina	8.45	
Dormitorio	14.37	
Aula-1	41.19	
Aula-2	56.02	
Aula-3	34.92	
Baño-2	12.42	
Baño-3	10.20	
Usos múltiples-talleres	35.05	
cocina	8.18	
Patio-Taller	16.69	
Patio	24.85	
Total Edificación	257.20	284.41
Total Patios	41.54	41.54
TOTAL PLANTA	298.74	325.95

TOTAL SUPERFICIE UTIL EDIFICACION	257.20 M2
TOTAL SUPERFICIE UTIL PATIOS	41.54 M2
TOTAL SUPERFICIE UTIL	298.74 M2

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICACION	284.41 M2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA PATIOS	41.54 M2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	325.95 M2

8.- OBRAS A EJECUTAR

Las obras de rehabilitación previstas abarcan:

- **DEMOLICIONES**

Derribo de fachadas afectadas por la ampliación y pequeños derribos interiores de aulas para su redistribución.

Derribo de pared de parcela municipal para su conexión con patio interior del centro.

- **ESTRUCTURA Y CIMENTACIONES:**

Se mantiene la estructura principal de la edificación, inalterada.

La ampliación se ejecutará con estructura independiente de cimentaciones con zapatas y zunchos de hormigón armado y pilares del mismo material. Forjado efectuado con viguetas unidireccionales.

Se ejecutará un pequeño murete de contención en la parcela municipal.

Todos estos trabajos se efectuarán mediante estructura de hormigón armado in situ, según detalle de planos del proyecto.

- **SOLERAS.**

En planta baja se va a proceder a realizar nueva solera con aislamiento, sobre base de gravillín, film de polietileno aislamiento térmico XPS 100 mm y solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con malla 15.15.8.

- **FACHADAS**

En planta baja interior levante de ½ asta de ladrillo perforado, raseado en ambas caras, con trasdosado interior de lana de roca 12 cm y perfilería y trasdosado de pladur con 5 cm de lana de roca.

Acabado exterior con revestimiento pétreo similar al existente actualmente.

- **ALBAÑILERÍA**

Nueva distribución interior a base de tabiquería de cartón-yeso de distintas secciones con aislamiento de lana de roca de distintos espesores según cámaras.

Preparación para ser alicatados (cemento cola especial tabiquería de yeso laminado) en cuartos húmedos.

Se trasdosará interiormente las fachadas con aislante de lana mineral de 50mm fijada mecánicamente o con adhesivo a pared portante y panel autoportante pladur-metal.

Colocación de falsos techos de PLADUR trasdosados con manta de lana de roca.

- **SOLADOS**

Pavimento de linóleo en general, en nuevos espacios y en la reforma de los preexistentes.

Acabado de linóleo y gres en interiores de cocina y aseos.

- **ALICATADOS**

Azulejo a elegir en obra en cocina.

- **CARPINTERÍA EXTERIOR**

En las dependencias y fachadas interiores de la edificación se colocará carpintería de aluminio, con rotura de puente térmico, y sistema de apertura batiente y oscilo batiente, acabado en color similar a las existentes.

Se garantizará que la carpintería cumpla con una transmitancia inferior a 2,7 W/m²K. La carpintería con batiente para doble vidrio aislante (Climalit 3.3-12-4) en ventanas y 3.3-12-4. en puertas balconeras.

El vidrio ventanas exteriores, doble con cámara de aire, 4/18/4 Bajo emisivo y 3.3-18-3+3 en puertas balconeras, las dos lunas unidades íntimamente por interposición de lámina de materia plástica (butiral de polivinilo), de tal forma que en caso de rotura los trozos de vidrio quedan adheridos al butiral, permaneciendo el conjunto dentro del marco, proporcionando seguridad a las personas e impidiendo la entrada a su través.

Las hojas tendrán sello de calidad, tanto exterior como interior. Se dejará una holgura de 1 o de 1,5 cm por la parte de debajo de la puerta para garantizar la circulación del aire interior. Según DB-HS.

Toda la carpintería será con herrajes y cierres de puerta con sistema antipinzadados, considerados hasta una altura de 1.50 metros.

Todas las manillas, tiradores y herrajes quedarán por encima de los 1.50 metros, en cumplimiento de la normativa de centros de educación infantil.

- **CARPINTERÍA INTERIOR**

En madera lacada: Jambas, batientes y rodapié.

Toda la carpintería será con herrajes y cierres de puerta con sistema antipinzadados, considerados hasta una altura de 1.50 metros.

Todas las manillas, tiradores y herrajes quedarán por encima de los 1.50 metros, en cumplimiento de la normativa de centros de educación infantil.

Se dejará una holgura de 1 o de 1,5 cm por la parte de debajo de la puerta para garantizar la circulación del aire interior. Según DB-HS.

- **FONTANERÍA**

Contador existente y redes generales preexistente. Las nuevas redes cumplirán las siguientes determinaciones:

Calorifugado de montantes y derivaciones interiores (fría y caliente), todo según RITE y Normas de la Mancomunidad de Aguas de la Comarca de Pamplona.

Llaves de corte en entrada de cuartos húmedos.

Protección de tubo con macarrón de P.V.C. bajo empotramiento.

Distribución preferente por falsos techos.

Utilización de encoquillado aislante.

- **SANEAMIENTO**

Saneamiento previsto a colector existente o a acometida en Calle San Fermín, según el resultado de la excavación de obra.

Colectores del tipo TERRAIN. Junta bilabiada. Sistema de sujeción con abrazaderas de goma. Aislamiento acústico con fonodan de la conducción.

Toda la instalación de aguas fecales se canaliza hasta su vertido en arqueta previa.

En cuanto a la instalación de pluviales, ésta se vierte directamente a la red de pluviales preexistentes en el edificio por las bajantes y canalones preexistentes de la cubierta. Tan sólo la evacuación de aguas del interior, debe evacuarse en separativa hasta el encuentro con la arqueta previa a acometida, debido a la inexistencia de red de pluviales (acometida) en el viario público, cuya recogida se realiza en superficie.

Todos los aparatos que se coloquen contarán con sifón individual.

Las evacuaciones de los diferentes aparatos sanitarios, se agrupan mediante red de pequeña evacuación en torno a los colectores enterrados. El diámetro y la posición de las mismas es la que se indica en los planos adjuntos.

- **VENTILACIÓN**

Forzada en cocina con tubo independiente hasta cubierta.

Para baños, tubo de ventilación individual a cubierta y ventilación por huecos a patio o cubierta. Rejilla en las puertas.

- **CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE**

En cumplimiento de la Normativa vigente, la producción de A.C.S. se realizará mediante energías renovables (aeroterminia), con apoyo de instalación fotovoltaica para generación de ACS

La instalación de calefacción se efectúa por radiadores protegidos con cubreradiadores, de trabajo a bajas temperaturas.

Ver anexo a la presente memoria.

- **ELECTRICIDAD**

Empotrada bajo tubo de plástico semirrígido adaptada al Nuevo Reglamento de Baja Tensión.

Desarrollo de la instalación por los falsos techos.

Ver anexo a la presente memoria.

- **TELECOMUNICACIONES**

La distribución de las Tomas de Televisión, Telefonía, se han realizado siguiendo las directrices del Reglamento de ICT.

Colocación de tomas distribuyendo en estrella tubos PVC hasta las estancias, colocando cajas de derivación en cada cambio de dirección.

Desarrollo de la instalación por los falsos techos.

- **CUBIERTA**

La cubierta del nuevo edificio, al igual que el preexistente, es cubierta plana efectuada con lámina de caucho EPDM, sobre solera de hormigón y recrecido, todo ello sobre el forjado ejecutado. El acabado se plantea pavimentado con gres antideslizante.

- **PINTURA**

Pinturas plásticas previa preparación del soporte en paramentos horizontales y verticales.

Pintura al esmalte color a definir en obra en elementos de metalistería de acero.

• **AISLAMIENTOS**

En interior de los tabiques se rellena con paneles de distintos espesores de lana de roca de la marca ROCKWOOL o similar.

Colocación de aislamiento rígido tipo XPS de varios grosores bajo pavimentos de solera de planta baja.

Manta IBR 80 o lana de roca sobre falsos techos.

Techos con aislantes acústicos y falsos techos sobre soportes antivibración.

9.- NORMATIVA APLICABLE

En este Proyecto se han tenido en cuenta, entre otras, las siguientes Normas de Obligado Cumplimiento.

CENTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL

De conformidad con lo establecido en el Decreto Foral 28/2007, de 26 de marzo, por el que se regula el primer ciclo de educación infantil en la Comunidad Foral de Navarra y se establecen los requisitos que deben cumplir los centros que lo imparten, así como los contenidos educativos del mismo (BON de 4 de mayo de 2007).

Deberá contar con los espacios mínimos señalados como requisitos físicos en el DF 28/2007:

- 3 salas para 3 unidades, con una superficie mínima de 1'75 m2 /niño/a
- aseo por sala con un inodoro por cada 8 niños o fracción
- dormitorio para niños menores de 1 año
- espacio para preparación de alimentos y lavado de ropa
- patio de juegos al aire libre de 50 m2
- zona de vestuario y aseo para el personal
- despacho

La mayoría de las estancias señaladas ya están disponibles, siendo la actuación la ampliación en un aula más (Aula 3) con aseo propio.

REGLAMENTO DE BAJA TENSIÓN. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Se seguirán las instrucciones del Reglamento en la ejecución del anexo al edificio. Ver anexos a la presente memoria.

RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

Se seguirán las instrucciones del Reglamento en la ejecución del edificio. Ver anexos a la presente memoria.

CTE - CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En este punto se van a describir las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la FUNCIONALIDAD, SEGURIDAD y HABITABILIDAD.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del Medio Ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que satisfagan estos requisitos básicos.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

1. UTILIZACIÓN: 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 objeto del proyecto.

El edificio consta en la actualidad de planta baja. Quedarán adecuadas como centro educativo infantil toda ella. La entrada se hace directamente desde la Calle..

2. ACCESIBILIDAD: El edificio debe ser accesible para personas con movilidad y comunicación reducida. En este caso, el edificio es accesible desde la calle.

La reforma y ampliación del edificio está pensada de tal forma que sea accesible para personas con movilidad reducida, y primando la facilidad y minoración de los recorridos. La propia disposición interior de los espacios ayuda a entender fácilmente la situación de cada uno de ellos nada más acceder a la misma.

El edificio cumple las especificaciones contenidas por la normativa navarra en vigor: L.F. 4/1988, "Barreras Físicas y Sensoriales, D.F. 154/1989, "Reglamento de desarrollo de Barreras Físicas y Sensoriales" y L.F. 22/2003, modif. L.F. 4/88, "Barreras Físicas y Sensoriales.

3. ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES E INFORMACIÓN:

Servicios ya existentes en la parcela

4. ACCESO A LOS SERVICIOS POSTALES: Ya existente

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: De tal forma que no se produzcan en las partes reformadas, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los pilares, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

En nuestro caso, tenemos una nueva estructura para el edificio ampliado, sin variar las condiciones del edificio existente. Se procede a ampliar la edificación con nueva estructura de cimentación, pórticos y forjado de hormigón armado.

Las actuaciones estructurales se limitan a las anteriormente mencionadas. Toda la nueva estructura se ha proyectado primando los criterios de resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía y facilidad constructiva. La práctica totalidad de los constructores puede realizar sin problemas una estructura como la que nos ocupa. La durabilidad es también uno de los requisitos fundamentales que se han tenido en cuenta.

2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO: De tal forma 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.

El edificio es de fácil acceso para los bomberos, desde la calle, y con la actuación también desde la Calle lateral, Calle San Fermín. El acceso está garantizado ya que los nuevos huecos cumplen las condiciones de separación.

Se ha calculado los elementos estructurales, tanto nuevos como existentes, para garantizar la resistencia al fuego de los mismos. Son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN: De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, así como los elementos y aparatos que se instalarán en el edificio, se han previsto de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos, sin que puedan suponer riesgo para sus ocupantes o el resto de las personas.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

1. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: Se busca que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El edificio objeto de esta memoria reúne todos los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso residencial.

La edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, procedente del propio terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

Sus recintos y locales se pueden ventilar adecuadamente. Tanto en baños como en cocina se prevén colocar aparatos para extracción forzada. Las puertas interiores disponen de aireadores superiores de la marca "AIR INPASO", mientras que para las carpinterías exteriores (ventanas) se prevé colocar cerraderos con posibilidad de microventilación, tal y como se establece en los planos correspondientes de carpinterías, que garanticen la ventilación solicitada por el Código Técnico en el documento de Salubridad DB HS.

Los baños y cocina disponen de 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.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las pluviales.

2. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO: Busca que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de zonas comunes interiores, fachadas, etc.) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan, según el CTE. Los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y la cubierta), cuentan así mismo con el aislamiento acústico requerido

3. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TERMICO: edificio existente dispone de una envolvente adecuada (fachadas y forjados).

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada (fachadas y forjados) a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de Ablitas, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente del edificio.

Se ha tenido en cuenta los puntos más críticos en cuanto a puentes térmicos que pudieran resolverse adecuadamente en la reforma (por ejemplo, en los cantos de forjado, pilares, etc.), para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Respecto de la iluminación, dispone de instalaciones adecuadas a las necesidades de sus usuarios. En este caso, no se hace necesaria la colocación de sistemas de control que permitan ajustar el encendido a la ocupación real de cada estancia, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, pero se colocarán en diversos espacios para garantizar un correcto uso de los mismos.

Respecto de la necesidad o no de incorporar sistemas de captación solar (colectores solares en cubierta para producción de A.C.S.), en principio se prevé su colocación, siendo la producción por un sistema de aerotermia, que garantiza el origen de energía renovable de la totalidad de la producción de A.C.S.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL**DB SE**

Al tratarse de un refuerzo puntual la aplicación global de las Normas no es preceptiva ya que supondría renovar gran parte de la edificación.

El cumplimiento de la Normativa actual se limitará a las obras y zonas donde se actúa.

En este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas.

CTE-SE. Seguridad estructural

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con aquellos que le sean aplicables.

Tabla 1.1		
Documento	Significado	Aplicación
DB-SE	Seguridad estructural	Procede
DB-SE AE	Acciones en la edificación	Procede
DB-SE C	Cimientos	Procede
DB-SE A	Acero	Procede
DB-SE F	Fábrica	No Procede
DB-SE M	Madera	No Procede

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones del **Código Estructural**

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE – CÓDIGO ESTRUCTURAL. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos de pendientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd \quad \text{siendo}$$

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$Ed, dst \leq Ed, stb$, siendo

Ed, dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed, stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado 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 han efectuado para las situaciones de dimensionado que sean pertinentes.

Se han tenido en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

a) acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro;

b) cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno;

c) las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se han seleccionado para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Valores de cálculo del efecto de las acciones

Los valores de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación se determinarán, para cada situación de dimensionado, a partir de la combinación de acciones que se deban considerar simultáneamente. Esto incluye tanto las acciones del edificio sobre la cimentación, según el apartado 2.3.2.2 de la norma DB-SE-C, como las acciones geotécnicas transmitidas o generadas por el terreno sobre la misma indicadas en el apartado 2.3.2.3. de la norma DB-SE-C.

Reconocimiento del terreno

Para la programación del reconocimiento del terreno se han tenido en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2 respectivamente.

En nuestro caso se trata de un tipo de construcción C-0, en un terreno T-1.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y sup. construida inferior a 300 m2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

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

- j) Suelos residuales
- k) Terrenos de marismas

Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría y altimetría, deben quedar reflejados en un plano, referidos a puntos fijos claramente reconocibles del entorno, o en su defecto a coordenadas UTM.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Grupo de terreno Tipo de construcción	T1		T2	
	dmáx (m)	P (m)	dmáx (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

En el caso proyectado, no es necesario realizar ningún sondeo mecánico.

Cimientos directos

En este proyecto se han considerado cimientos directos, en forma de zapatas aisladas.

- Cuando la capacidad portante del terreno sea pequeña o moderada, existan varios pilares muy próximos entre sí, o bien las cargas por pilar sean muy elevadas; el dimensionado de los cimientos puede dar lugar a zapatas aisladas muy cercanas, incluso solapadas. En ese caso se podrá recurrir a la unión de varias zapatas en una sola, llamada zapata combinada cuando recoja dos o más pilares, o zapata corrida cuando recoja tres o más alineados.
- El diseño de zapatas combinadas o corridas podrá ser recomendable para evitar movimientos o asientos diferenciales excesivos entre varios pilares, ya sea por una variación importante de sus cargas o por posibles heterogeneidades del terreno de cimentación.
- Asimismo, si en la base de pilar se producen momentos flectores importantes, lo que puede dar lugar a excentricidades grandes, las zapatas combinadas y corridas podrán constituir una solución apropiada, ya que podrán facilitar que, en su conjunto, la carga total se sitúe relativamente centrada con el centro de gravedad de la zapata.

- La forma habitual en planta de las zapatas combinadas será la rectangular, aunque ocasionalmente podrá resultar conveniente emplear zapatas combinadas de formas irregulares, particularmente de planta trapecial.

Condiciones constructivas

Precauciones contra defectos del terreno

- Todas las cimentaciones directas sobre zapatas se conciben en la hipótesis de que el suelo situado debajo de las mismas se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante las investigaciones realizadas para estudiarlos. Si el suelo contiene bolsas blandas no detectadas por dichos reconocimientos, o si se altera la estructura del suelo durante su excavación, el asiento será mayor y más irregular de lo que se ha supuesto. Si dentro de la zona que pudiera quedar afectada por la zapata se encuentran puntos excepcionalmente blandos, debe proyectarse de nuevo la zapata.
- Todos los elementos encontrados en el fondo de las excavaciones, tales como rocas, restos de cimentaciones antiguas y, de una manera general, todos los lentejones resistentes susceptibles de formar puntos duros locales, serán retirados y se rebajará lo suficiente el nivel del fondo de la excavación para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas.
- De la misma manera, todos los lentejones o bolsas más compresibles que el terreno en conjunto serán excavados y sustituidos por un suelo de compresibilidad sensiblemente equivalente a la del suelo general, o por hormigón en masa. El suelo de relleno debe compactarse convenientemente, pues una simple colocación por vertido no puede asegurar el grado de compresibilidad requerido.

Solera de asiento

- Si las zapatas son de hormigón en masa o armado, sobre la superficie de la excavación debe extenderse una capa de hormigón, de regularización, que recibe el nombre de solera de asiento u hormigón de limpieza.
- La solera de asiento tiene por misión crear una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y, en suelos permeables, evitar que penetre la lechada del hormigón estructural en el terreno y queden los áridos de la parte inferior mal recubiertos.
- El espesor mínimo de la solera de asiento será de 10 cm. El nivel de enrase de la solera de asiento será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

Excavaciones

Terminación de las excavaciones

- La terminación de la excavación en el fondo y las paredes debe tener lugar inmediatamente antes de la colocación de la solera de asiento, sea cual sea la naturaleza del terreno. Especialmente se tendrá en cuenta en terrenos arcillosos. Documento Básico SE-C Cimientos SE-C-37
- Si la solera de asiento no puede ponerse en obra inmediatamente después de terminada la excavación, debe dejarse ésta de 10 a 15 centímetros por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
- La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable.

- Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Dimensiones de las excavaciones

- Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto.
- La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que el Director de Obra ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
- Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.
- Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Excavaciones para zapatas a diferentes niveles

- En el caso de excavaciones para cimentaciones a diferentes niveles, la ejecución de los trabajos debe hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras comprendidas entre los dos niveles distintos.
- La inclinación de los taludes de separación entre zapatas a diferentes niveles debe ajustarse a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo justificación en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no debe superar una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, debiendo reducirse dicha inclinación a 2H:1V para suelos flojos a medios.

Excavaciones en presencia de agua

- En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones de las zapatas, el agotamiento se mantendrá durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación.
- El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas.
- En el caso de excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento del fondo de la excavación previo a la ejecución de las zapatas.
- Cuando haya que efectuar un saneamiento temporal del fondo de las excavaciones por absorción capilar del agua del suelo, para permitir la ejecución en seco, en los suelos arcillosos, se emplearán materiales secos permeables.
- En el caso de excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, debe comprobarse, según las características del suelo, si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Drenajes y saneamiento del terreno

- Siempre que se estime necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación.
- El drenaje se podrá realizar con drenes colocados en el fondo de zanjas, en unas perforaciones inclinadas con suficiente pendiente (por lo menos 5 cm por metro), mediante empedrados, o con otros materiales idóneos.

- Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal de al menos 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos. Documento Básico SE-C Cimientos SE-C-38 4 Se podrá también emplear un procedimiento mixto, de dren y empedrado, colocando un dren en el fondo del empedrado.

Precauciones contra el hielo

- Si el fondo de la excavación se inunda y hiela, o presenta capas de agua transformadas en hielo, no se procederá a la construcción de la zapata antes de que se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.
- La temperatura mínima de hormigonado será la indicada en el Código Estructural. 4.5.1.3.7 Precauciones contra aterramientos 1 Deben adoptarse las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquéllas.

Precauciones contra la inundación.

- En el caso de inundación de las excavaciones durante los trabajos de cimentación, deben adoptarse las disposiciones necesarias de evacuación de las aguas. Estas disposiciones deben ser tales que en ningún momento, durante o después de la terminación de las obras, la acción del agua dé lugar a aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Ejecución de zapatas de hormigón armado.

- El recubrimiento mínimo de la armadura se ajustará a las especificaciones del Código Estructural.

Control. Generalidades

- Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
- En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformationales.
- La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
- En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como: a) perforaciones que

reduzcan su capacidad resistente; b) pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes; c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

- Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a Documento Básico SE-C Cimientos SE-C-40 otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.

- Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

- Se comprobará que: a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción; b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

Comprobaciones durante la ejecución

- Se dedicará especial atención a comprobar que:
 - a) el replanteo es correcto;
 - b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;
 - c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;
 - d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;
 - e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;
 - f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;
 - g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;
 - h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;
 - i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;
 - j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;
 - k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;
 - l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;
 - m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;
 - n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;
 - o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;
 - p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

Documento Básico SE-C Cimientos.

Comprobaciones finales

- Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:
 - a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
 - b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;
 - c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;

d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

- Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;

b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;

c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;

d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

- Las armaduras verticales de los pilares deben penetrar en la zapata hasta el nivel de la capa inferior de armadura de ésta.

- Las zapatas se hormigonarán a sección de excavación completa, después de la limpieza del fondo, si las paredes de la excavación presentan una cohesión suficiente. En caso contrario, el hormigonado se ejecutará entre encofrados que eviten los desprendimientos.

- Si el nivel de fabricación del hormigón es superior al de hormigonado de las zapatas, la colocación del hormigón se efectuará mediante los dispositivos necesarios para evitar la caída libre del hormigón. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes.

- No debe circularse sobre el hormigón fresco.

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL. HORMIGÓN

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el CE, siguiendo las consideraciones de comprobación de requisitos:

a) capacidad portante (estados límite últimos).

b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se han analizado y verificado:

a) el agotamiento de las secciones sometidas a tensiones orientadas según las direcciones principales;

b) el agotamiento de las secciones constantes sometidas a solicitaciones combinadas;

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción uniforme paralela a la fibra; b) tracción uniforme perpendicular a la fibra; c) compresión uniforme paralela a la fibra; d) compresión uniforme perpendicular a la fibra; e) flexión simple; f) flexión desviada; g) cortante; h) torsión; i) compresión inclinada respecto a la fibra; j) flexión y tracción axial combinadas; k) flexión y compresión axial combinadas; y l) tracción perpendicular y cortante combinados.

El comportamiento de las piezas en relación a la estabilidad se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) pandeo de columnas solicitadas a flexión compuesta (pandeo por flexión); y b) vuelco lateral de vigas.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica del Código Estructural.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO: ESPECIFICACIONES SEGÚN “CÓDIGO ESTRUCTURAL”								
Vida útil nominal del edificio ¹ : 50 AÑOS								
Nivel de control de la ejecución ² : NORMAL								
Elemento estructural ³	Clase de exposición ⁴	Hormigón		Recubrimiento nominal ⁷ (mm)			Acero	
		Tipo ⁵	Nivel de control ⁶	superior	lateral	inferior	Tipo ⁸	Exigencia ⁹
Cimentación	XC2	HA-25/P/30	ESTADÍSTICO	30	30	30	Barras: B 500 S	Marcado CE o Distintivo de calidad oficialmente reconocido
Muros	XC2	HA-25/B/20	ESTADÍSTICO	--	30	--		
Pilares	XC1	HA-25/B/20	ESTADÍSTICO	--	30	--		
Vigas	XC1	HA-25/B/20	ESTADÍSTICO	25	30	30	Mallas: B 500 T	
Forjados	XC1	HA-25/B/20	ESTADÍSTICO	25	30	30		
Otros								

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A. ACERO

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es S-275 JR, sólo para pequeñas actuaciones de endintelados o refuerzos.

Coeficiente de minoración del acero: Se considerará un coeficiente de minoración del acero de 1,05

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

El cálculo se ha basado en la teoría de la elasticidad. Se ha utilizado el programa de cálculo por ordenador CYPECAD para el cálculo de la estructura.

Durabilidad: Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero, así como las determinaciones del Código Estructural en el cálculo de las barras.

Estados límite últimos: La comprobación de los estados límite últimos supone la comprobación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones. El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según indica el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación. Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis. Descomposición de la barra en secciones y cálculo a cada uno de los valores de resistencia: - Resistencia de las secciones a tracción - Resistencia de las secciones a cortante - Resistencia de las secciones a compresión - Resistencia de las secciones a flexión - Interacción de esfuerzos: - Flexión compuesta sin cortante - Flexión y cortante -

Flexión, axil o cortante Comprobación de las barras de forma individual según estén sometidas a: - Tracción - Compresión

Estados límite de servicio: Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura de deformaciones, vibraciones y otros estados límite establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

MEMORIA DE ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

CONSIDERACIONES INICIALES

La edificación de referencia presenta un total de 2 niveles:

- Solera armada
- El forjado de cubierta de planta baja realizado con forjado de viguetas pretensadas

DATOS SOBRE EL TERRENO

En la determinación de los cimientos se han manejado características del terreno de acuerdo con el estudio geotécnico realizado. Se ha adoptado una cimentación por pozos y zapatas con una presión admisible de valor de 0.5Kg/cm² de acuerdo con las indicaciones del estudio geotécnico, a falta de confirmación definitiva según sondeos y valoración durante la ejecución.

SISTEMA DE CIMENTACIÓN ELEGIDO

Zapatas y pozos de cimentación aislados, con vigas centradoras de unión.

SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO

Sobre el nivel de cimentación se colocará una solera adecuada para resistir las cargas previstas por uso.

No existen datos que hagan suponer que el nivel de cimentación esté bajo el nivel freático, aunque se prevé un adecuado sistema de drenaje.

El sistema estructural elegido está constituido por:

- Solera armada

En las correspondientes plantas de estructura, y sobre cada paño de forjado, se facilitan los armados para la unificación de las soleras armadas con los muros portantes de la edificación.

En el planteamiento de las condiciones de equilibrio se ha previsto su apoyo sobre diversas fábricas, que por lo tanto deberán conservarse intactas durante la vida útil de la edificación.

La estructura de cubierta y de forjados está resuelta con vigas de madera de sección variable, madera de frondosas en roble

Descripción del sistema:

El nuevo sistema estructural lo conforma los nuevos pórticos de hormigón armado para el apoyo de la ampliación en planta baja de la edificación.

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para el cierre y estructura de la ampliación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado

El edificio proyectado cuenta con una configuración simétrica. La edificación no dispone de una planta bajo rasante, entendiéndose como tal una planta sótano de la planta baja.

El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.

La base de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Descripción del sistema:

La estructura horizontal del nuevo forjado se efectúa mediante forjado de viguetas de hormigón sobre pórticos de hormigón.

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

De acuerdo con las prescripciones legales, el proyecto de la estructura considera las medidas necesarias para que alcance la duración de su vida útil prevista. En particular y de acuerdo con lo exigido, se especifican a continuación las clases de exposición consideradas en la estructura.

Cimentaciones, muros de sótano y elementos en contacto con el terreno: Exposición XC2
Vigas y forjados: Exposición XC1

MÉTODOS DE CÁLCULO

CIMENTACIÓN

Se ha considerado una presión admisible del terreno de valor 0.5Kg/cm^2 , conforme a los datos tomados del estudio geotécnico preliminar, quedando la solución definitiva pendiente de resultados definitivos.

Se ha calculado mediante software específico.

En el dimensionamiento de la cimentación se han utilizado procedimientos manuales complementados por algunos programas de ordenador de uso libre, de acuerdo con las hipótesis que a continuación se indican.

En todos los casos se obtienen las dimensiones en planta, el canto de la zapata y las armaduras según dos direcciones ortogonales. Para ello, se asume la hipótesis de distribución uniforme de presiones sobre el terreno. Se admiten los principios de la teoría y práctica de la Mecánica del Suelo al definir la tensión admisible del terreno. La ley de respuesta de éste será, por tanto, lineal y rectangular, incluso en el caso de cargas excéntricas.

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos, de acuerdo con el Código. Para el caso de zapatas rígidas se emplea el modelo de bielas y tirantes y en el caso de zapatas flexibles se consideran los momentos flectores y esfuerzos

cortantes sobre las secciones de referencia. Las comprobaciones que se realizan durante el proceso de cálculo son las que se describen a continuación:

ESTADO LÍMITE DE TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Se consideran todas las acciones que la estructura transmite al terreno en sus valores característicos. Para el cálculo de las tensiones sobre el terreno se considera como peso propio de la zapata o losa el siguiente valor: $p=24,5 \text{ kN/m}^3$.

Los pilares o muros transmiten a la cimentación los siguientes esfuerzos:

- Esfuerzo axial N.
- Momentos Flectores M_x , M_y .
- Esfuerzos cortantes Q_x , Q_y .
- Método exacto de cálculo de tensiones (Manual o programas no sistemáticos).

Conocidos los esfuerzos totales es preciso adicionar el peso propio de la zapata. Con este sistema de cargas se determinan las tensiones transmitidas al terreno en las cuatro esquinas de la zapata (puntos 1, 2, 3 y 4) y la tensión en el punto medio del cuadrante más cargado (punto 5). Las condiciones de comprobación serán:

Si la carga actúa en un punto interior al núcleo central de la sección S5

& amp; amp; lt;= Sadmisible

ESTADO LÍMITE DE EQUILIBRIO

Se ha analizado el equilibrio de la zapata teniendo en cuenta cuál es el origen de la carga, que puede ser de tipo permanente o variable. Además, considerará si el efecto de la misma es favorable o desfavorable a efecto de aplicar los correspondientes coeficientes de ponderación.

ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO DE SECCIONES

Esta comprobación se hace en forma distinta según el elemento sea rígido o flexible.

Para los elementos de cimentación rígidos, se realiza el cálculo por el método de bielas, sin considerar en ningún caso el peso propio de la cimentación. La armadura se calcula en cada dirección ortogonal y se distribuye uniformemente. Se verifican igualmente las condiciones de cuantía mínima, anclaje y fisuración. Por último, se comprueba la compresión de las bielas.

Para los elementos de cimentación flexibles, se realiza el cálculo por el método de flexión, igualmente sin considerar el peso propio de la cimentación. Para ello se determina la sección de referencia y sobre ella se calcula el momento flector producido por la reacción del terreno. La armadura se calcula en cada dirección ortogonal y se distribuye uniformemente. También se hacen las comprobaciones a cortante y punzonamiento fijadas para este tipo de cimentaciones. Se verifican igualmente las condiciones de cuantía mínima, anclaje y fisuración.

PROCESO DE CÁLCULO

Se realizará con zapatas aisladas.

Las zapatas que componen la cimentación se calculan suponiendo una respuesta lineal del terreno. En el caso de zapatas rígidas se calculan por el método de bielas y para zapatas flexibles se calculan por la flexión y el cortante sobre sus respectivas secciones de referencia. En este último caso se efectúan las correspondientes comprobaciones de punzonamiento.

En el caso de zapatas de medianería y esquina, los momentos provocados por la excentricidad de la carga se equilibran por los elementos de arriostramiento que se describen en los planos.

ESTRUCTURA

Se ha calculado mediante software específico.

En el dimensionamiento de la estructura se han utilizado procedimientos manuales si bien auxiliados por diversos programas de ordenador de uso libre, de acuerdo con las hipótesis que a continuación se indican.

Se considera la retícula estructural formada por muros que reciben las cargas de los forjados. Las vigas y pilares se consideran modelizados por elementos barra y sus nudos se consideran como rígidos.

Los forjados se consideran apoyados sobre los pórticos de hormigón, tanto a efectos de cálculo de secciones, como para la determinación de las condiciones de deformación.

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos. Las comprobaciones que se realizan durante el proceso de cálculo son las que se describen a continuación:

MÉTODO DE CÁLCULO

El proceso general de cálculo es el llamado de los Estados Límites, en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los estados límites últimos (equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones ponderadas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante la introducción de una serie de coeficientes de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límites de utilización (fisuración y deformación) se realizan para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (sin mayorar) y propiedades resistentes de los materiales de servicio (sin minorar).

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplea el Método de la Parábola-Rectángulo, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la Normativa vigente. Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Al objeto de verificar la idoneidad del modelo estructural y de los cálculos utilizados, se han realizado diversas comprobaciones de la estructura. Para ello se han efectuado diferentes recálculos de los elementos más significativos o que presentan mayores niveles de riesgo con fórmulas simplificadas o con programas de uso libre, de los que se ha añadido la información resultante.

2.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los materiales que se emplearán en la cimentación y en la estructura, y sus características más importantes, así como los niveles de control previstos y sus coeficientes de seguridad correspondientes, son los que se expresan en el siguiente listado:

ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Resistencia característica a los 28 días, fck	25 N/mm ² .
Tamaño máximo del árido	15 mm.
Tipo de ambiente, agresividad	XC2
Consistencia del hormigón	Plástica
Asiento en el Cono de Abrams	3-5
Sistema de compactación	vibrado
Nivel de control	Estadístico - Normal
Coeficiente de minoración	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón, fcd	16,7N/mm ² .
Recubrimiento nominal (mm)	30 mm en todas sus caras.
El hormigón empleado debe venir acompañado de documentación que acredite su procedencia, para que sea posible la correcta aplicación del coeficiente Kn en la obtención de la Resistencia Característica Estimada de las probetas.	

ENSAYOS A EFECTUAR

HORMIGÓN ARMADO

Los ensayos de control que se efectuarán durante la obra sobre los materiales de la cimentación y la estructura, para control normal.

El promotor formalizará un contrato con un Laboratorio acreditado para la realización de estos ensayos, que afectarán al hormigón, a las barras de acero y a las mallas electrosoldadas.

ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

De acuerdo con la Normativa en función del tipo de terreno y de las características del edificio, se acepta como asiento general máximo admisible el valor de 50 mm.; comprobando en todo caso que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos.

Los límites de deformación vertical, en términos de flecha activa, de las vigas y de los forjados, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan a continuación: L/500 y L/1000 + 0,50 cm.

NORMAS QUE AFECTAN A LA ESTRUCTURA

CÓDIGO ESTRUCTURAL

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

ESTRUCTURAS DE FORJADOS

CTE-SE-M

SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA

Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el

CTE

ESTRUCTURAS DE ACERO

CTE-SE-A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.
Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE
ESTRUCTURAS DE MADERA
CTE-SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA
Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE

ANEXO 1.- ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

A.1.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Cubierta	G2	1.4	2.0
Planta baja	B	3.9	2.0

En el dimensionado de vigas, el peso propio de las mismas se ha considerado como una carga lineal actuando en el eje de la pieza. Análogamente, las tabiquerías no incluidas bajo el concepto de sobrecarga (CTE-DB-SE-AE) se computan linealmente a lo largo de su base.

La sobrecarga de nieve se ha considerado en la estimación de acciones sobre los ámbitos de cubierta. Su análisis se ha efectuado según CTE-DB-SE-AE para una altitud topográfica en la banda de 200 a 500 m.

ACCIONES EÓLICAS

El valor de la acción eólica se ha establecido en función de la altura sobre el nivel del terreno de acuerdo con la tabla 1 de la Norma NTE-ECV-88, teniendo en cuenta la situación del edificio como expuesta e incluida en la zona eólica Y. Dicha cuestión se ha traducido en acciones horizontales actuando en el plano de las placas; así como en cargas ortogonales a los faldones de cubierta. No se ha considerado el apantallamiento del resto de las edificaciones.

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	6.467	14.705

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

En base al apartado 3.4.1 de la CTE-DB-SE-AE, no es prescriptivo el estudio de acciones térmicas y reológicas en estructuras formadas por pilares y vigas siempre que se dispongan juntas de dilatación a distancia adecuada. Dicha magnitud se estima en un máximo de 40 m., aun cuando puede verse aumentada hasta 50 m. si los soportes no presentan una gran rigidez. Partiendo de los citados parámetros, se estima que el presente proyecto se encuentra en el ámbito descrito por la Normativa.

Por otra parte, se establecerán juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10m., dejando transcurrir 48 horas entre dos hormigonados consecutivos.

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02, y considerando tanto la ubicación de la edificación en zona de aceleración sísmica de cálculo inferior a 0,06 g, como sus características estructurales (hormigón armado), no es preceptiva la consideración de la acción sísmica; por lo que no se ha considerado en el cálculo, si bien se ha tenido en cuenta en el diseño de los elementos estructurales.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DB SI

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

El Documento Básico DB-SI especifica los 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.

Tal como especifica la normativa, en las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse únicamente 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 siempre que las obras de reforma no menoscaben las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB

La normativa no pretende exigir que cualquier reforma suponga la total adecuación del edificio al DB (lo que en muchos casos sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la reforma y el grado de mejora de las condiciones de protección contra incendios que lleve a cabo.

Por tanto, y siguiendo estos criterios de aplicación del propio DB-SI, se justifica a continuación únicamente el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de los elementos afectados por la reforma (principalmente referentes a la resistencia al fuego de la estructura reformada). Tanto el alcance del proyecto de rehabilitación (que no llegan a tener la suficiente envergadura como para garantizar la efectiva adecuación a este DB), como la actual disposición y diseño constructivo de la edificación, no hace posible el cumplimiento de todas las exigencias.

Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

De acuerdo con los artículos 5, 9 y 11 de la parte 1 del CTE y el punto IV del DB-SI, para el cumplimiento de la exigencia básica de seguridad en caso de incendio se opta por adoptar soluciones técnicas basadas en el DB-SI.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiados se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y posteriores modificaciones.

Así mismo, se indica en el documento que cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de uso Residencial Vivienda existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio:

Los edificios estarán compartimentados en sectores de incendios, mediante elementos cuya resistencia al fuego. En uso docente, la superficie de cada sector de incendio $S_c < 4.000 \text{ m}^2$.

El edificio, en su ampliación y totalidad, constituye un único sector de incendio, ya que su superficie construida es inferior a 500 m^2 . Así mismo, el edificio se desarrolla en una única planta.

Se dispone de una cocina de carácter domiciliario, con potencia inferior a 15 Kw, y que por tanto, no constituye sector de riesgo. No obstante, el conducto de evacuación de la cocina será EI 30 en su recorrido desde la misma hasta el exterior. Del mismo modo, la estancia del cuadro eléctrico tampoco conforma sector de incendio, por ser su potencia inferior a 100 Kw. El resto de instalaciones se ubican en la cubierta del edificio.

En cuanto a la reacción al fuego, los revestimientos de techos y paredes deberá ser como mínimo C-s2, d0 (cumplimiento que se materializará en cuanto al linóleo a instalar, ya que el resto de materiales cumple la exigencia) y Efl para suelos, con la misma condición.

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1 Medianerías y fachadas

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. En este caso las separaciones que limita con las viviendas contiguas son las que deberían cumplir esta condición.

La ampliación sólo colinda con patio de medianera de edificación colindante. No obstante, si se considerara que el patio colindara con la vivienda, en un hipotético caso de ampliación de aquélla, su composición, formada por muro de piedra de espesor variable entre 40 y 60 cm y enfoscado de yeso como mínimo a una de sus caras. Así mismo, el edificio nuevo, dispone de fachada con ladrillo perforado de $\frac{1}{2}$ asta, así como elementos interiores de aislamiento, que en su totalidad cumplen sobradamente con la resistencia al fuego que pide la normativa

2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo

a formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

El caso de la fachada principal, que se encontraría dentro de fachadas en paralelo, por lo que la distancia exigida en teoría es de 3.00 m. No obstante, el cerramiento de la fachada en ese ámbito no dispone de cerramientos con EI <60, ya que la fachada no dispone de carpinterías.

En el caso de las ventanas laterales, la distancia a la fachada es de 2.20 metros, siendo en la normativa referida a 90° el mínimo de 2 metros.

La fachada se efectúa con ladrillo perforado y acabado raseado de mortero, que cumple sobradamente la clase de reacción D-s3,d0.

2 Cubiertas

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

La cubierta es de forjado de hormigón, con sus correspondientes capas de acabado, que garantiza una REI 90.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,27	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0,00	1,00	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

No se da el caso en el edificio de referencia.

3 Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

En este caso no hay ningún hueco o elemento con resistencia inferior a EI60 que ocupe más del 10% de la fachada.

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación.

La ocupación del edificio, considerando las aulas del centro actual y la sala de usos múltiples, será de 66 personas en aulas y de 9 personas para la sala de usos múltiples y cocina.

ORIGEN DE LA EVACUACIÓN: En la ampliación, el origen de evacuación es la puerta de la misma. La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 50 metros.

RECORRIDOS DE EVACUACIÓN: En la ampliación existen dos recorridos de evacuación, hacia la puerta exterior a Calle Sarasate, y hacia el exterior a través del colegio. Así mismo, la adecuación del patio de la parcela municipal, posibilitaría en cualquier caso otro elemento de evacuación directa exterior.

ALTURA DE EVACUACIÓN: No hay alturas de evacuación.

ESPACIO EXTERIOR SEGURO: La dimensión de los espacios exteriores seguros existentes es muy superior a los calculados. La salida principal se hace directamente a la calle, tanto en un lateral de la parcela como en el otro. Este tiene suficiente superficie como para albergar sobradamente a todos los ocupantes. Así mismo, la adecuación del patio de la parcela municipal, posibilitaría en cualquier caso otro elemento de evacuación directa exterior.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE LAS SALIDAS: La puerta del inmueble es la salida de edificio. Todo ello, con independencia de los otros recorridos indicados.

DIMENSIONAMIENTO DE SALIDAS: La anchura libre de las puertas es mayor de 80 cm.

ESCALERA: Sólo se consideraría si se efectuara la evacuación a través del CP San Babil. En este caso, se dispone de una escalera y/o rampa de evacuación de 1.50 metros de anchura de paso, que según la tabla 4.2 es suficiente para la evacuación ascendente de la totalidad del centro infantil.

Las puertas previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre será con dispositivo de fácil apertura.

Se plantea señalización de los medios de evacuación, así como de las instalaciones de protección contra incendios.

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

En conformidad con las exigencias contempladas en la Tabla 1.1 del DB SI 4 se dispone de un extintor portátil de eficacia 21A - 113B, y otro de 5 Kg de CO2 para la zona de la cocina. Para eso, se prevé situarlo cerca de la puerta de la cocina, aparte de las instalaciones con las que ya cuenta el resto del edificio.

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es de 0m. No se han previsto condiciones especiales para la accesibilidad por fachada.

No obstante, el edificio cumple con lo descrito en la normativa.

Aproximación al edificio:

La vivienda tiene para los bomberos, desde la calle Sarasate, o en caso del patio, desde la Calle San Fermín sin tramos de giro, con excepción de los extremos de la citada calle.

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura general del edificio es de cimentación, pórticos y forjado de viguetas, de hormigón armado, con una $R < 60$ en todo caso, para una altura de evacuación inferior a 15 metros.

Se ha justificado la resistencia al fuego de elementos estructurales en el apartado del CTE-DB-SE del presente documento.

La cubierta se conforma sobre el forjado de hormigón indicado, con R90.

En la justificación del apartado CTE-SE se ha justificado el cumplimiento de los materiales de estructura, tanto en su estabilidad al fuego como en su resistencia, mediante los correspondientes cálculos sobre secciones mínimas preexistentes.

SEGURIDAD, UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

DB SUA

Ámbito de Aplicación:

Para el uso normal del edificio en su conjunto, para la vida útil del mismo y la de los elementos que lo componen. Para trabajos de conservación y mantenimiento se deben prever elementos, dispositivos, sistemas de protección o previsiones necesarias para que las labores de inspección y mantenimiento se puedan realizar en condiciones de seguridad. Para ello, el Estudio Básico de Seguridad y Salud establecen las condiciones a considerar en la planificación y ejecución de dichos trabajos en las debidas condiciones de seguridad.

SUA – 1.- Seguridad frente al riesgo de caídas.

SUA 1.1. Resbaladicidad de los suelos

Los suelos cumplirán con la clasificación a la resbaladicidad establecida en la Tabla 1.1 del CTE SUA 1.

Entradas al edificio desde espacio exterior, servicios generales y baños de las habitaciones y de personal, tendrán un suelo Clase 2.

Suelos interiores en zonas secas como habitaciones y pasillos serán de Clase 1.

Los suelos de terrazas y balcones serán Clase 3.

Los suelos de los espacios exteriores del patio interior se realizarán con pavimentos de solera de hormigón natural abujardada o adoquines de hormigón, considerados seguros según al DA DB-SUA/3.

SUA 1.2. Discontinuidades en el pavimento

No existirán juntas en los pavimentos con resaltos superiores a 12mm, los cuales se resolverán con ángulos de 45° en el sentido del desplazamiento.

No existen escalones aislados.

SUA 1.3. Desniveles. Barreras de protección.

Se dispone de barreras de protección en los desniveles cuando la diferencia de cota es mayor de 0.55m, que no afecta al edificio.

Todas las barreras de protección tienen una altura superior a 90cm. y resisten una fuerza horizontal superior a 0,8KN/m.

Las barreras de protección no son escalables y están colocadas de manera que impidan el paso de una esfera de 10cm. de diámetro.

SUA 1.4.2 Escaleras. Configuración en zonas de uso general.

No aplica en el edificio

SUA 1.4.3. Rampas. No existen.

SUA 1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

La limpieza de los cristales fijos situados a una altura inferior a 6 metros se prevé desde el exterior y/o interior. No hay cristales fijos en ventanas de plantas elevadas, siendo todas

las ventanas abatibles, por lo que la limpieza de los mismos se puede asegurar ya que el punto más lejano a una altura de 1.30m., se encuentra dentro del radio de 0.85m.

SUA - 2 Seguridad frente al riesgo de impactos o de atrapamiento.

SUA 2.1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es, como mínimo, 2,40m. en zonas de uso restringido y 2,70m. en el resto de las zonas. Siendo 2.00m. en los umbrales de las puertas.

No existen elementos salientes que vuelen más de 15cm. en las zonas de circulación.

SUA 2.1.2 Impacto con elementos practicables

No existen elementos practicables que afecten a las condiciones de evacuación.

SUA 2.1.3 Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto resistirán sin romper un impacto de nivel 3.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

En las puertas interiores y exteriores, puesto que la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada es menor de 0,55m. los vidrios deben tener una clasificación de prestaciones X(Y)Z de 1,2, ó 3 (B o C), lo cual con las diferentes composiciones que se definen en el apartado correspondiente de la Memoria del Proyecto y en el plano de carpintería, ya se cumple con el condicionado del SUA2.

SUA 2.2 Atrapamientos

Todas las puertas correderas previstas en este proyecto se realizarán con sistemas de cajón embutido en tabique para albergar el recorrido de deslizamiento de la hoja, con lo que se elimina el riesgo de atrapamiento.

Así mismo, las especiales condiciones del edificio como centro infantil 0-3 años originan necesidades especiales en las carpinterías, que se efectúan con sistemas anti pinzadados en las mismas,

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

SUA 3 Aprisionamiento.

Las puertas de los recintos que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, dispondrán de sistemas de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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 lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). La fuerza de maniobra de las puertas se determinará según especificaciones de la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Para posibles usuarios de sillas de ruedas, las dimensiones y disposición de los pequeños recintos serán adecuados para garantizar la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

SUA – 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

SUA 4. 1 Alumbrado normal en zonas de circulación.

Se completará la instalación actual de iluminación con la correspondiente instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores, con un factor de uniformidad del 40% mínimo.

SUA 4. 2 Alumbrado de emergencia. Configuración.

El edificio se dota de iluminación de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias de emergencia cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación, en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa, en los cambios de dirección de los recorridos de evacuación y en los emplazamientos de equipos de seguridad. Su colocación ha sido estudiada para cumplir con los siguientes parámetros:
 - La instalación de alumbrado de emergencia será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado de normal. 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:
 - En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo será, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
 - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios cumplirán los requisitos marcados en el apartado 2.4 de la Sección SU 4 del CTE.

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

No es de aplicación en este proyecto por tratarse de un edificio donde no existen espacios o zonas de alta ocupación. La ocupación del edificio viene determinada exclusivamente por la edificación nueva prevista y la existente como centro educativo.

SUA - 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

SUA 6. 1 Piscinas

No existen piscinas en este proyecto.

SUA 6. 2 Pozos y depósitos.

No aplica

SUA - 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación puesto que no existen zonas de uso aparcamiento en el edificio.

SUA - 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

SUA 8. 1 Procedimiento de verificación

Según lo establecido en el Documento Básico SU 8 (Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo), del C.T.E., Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . A continuación se justifica la necesidad o no de la instalación de pararrayos.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_e

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ (nº impactos /año)}$$

- Densidad de impactos sobre el terreno: $N_g = 3$ (nº impactos / año, Km2) en Ablitas

- Superficie de captura equivalente: $A_e = 663 \text{ m}^2$

- Coeficiente relacionado con el entorno: $C_1 = 0,5$

(Situación estructura: Hay otras estructuras o árboles más altos)

$$N_e = 3 \times 663 \times 0,5 \times 10^{-6}$$

$$N_e = 0,00099$$

Cálculo del riesgo admisible N_a

$$N_a = [5,5 / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)] \times 10^{-3}$$

- Coeficiente en función del tipo de construcción: $C_2 = 1$
(Estructura de hormigón - nueva)
- Coeficiente en función del contenido del edificio: $C_3 = 1$
(Otros contenidos)
- Coeficiente en función del uso del edificio: $C_4 = 3$
(Edificio docente)
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades del edificio: $C_5 = 1$ (Resto)

$$N_a = [5,5 / (1 \times 1 \times 3 \times 1)] \times 10^{-3}$$

$$N_a = 0,0018$$

No será necesaria la instalación de pararrayos ya que **NO** se cumple la condición para ello:

$$N_e > N_a$$

SUA 8. 2 Tipo de instalación exigido

No le es de aplicación.

SUA - 9 Accesibilidad.

SUA 9.1 Condiciones de accesibilidad

Aunque los parámetros del SUA 9 son exclusivamente aplicables a viviendas unifamiliares accesibles, se considerará su aplicación en la ejecución de las obras referidas.

Todos los espacios de circulación comunes para los usuarios del edificio, se han dimensionado de manera que exista Itinerario Accesible desde el exterior hasta cada punto definido como origen de evacuación. Se dispone de ascensor accesible que comunica todas las plantas del edificio. No existen rampas mayores del 6% ni escalones, existen espacios de giro de 150cm. de diámetro en los espacios de giro. Los pasillos tienen una anchura >120cm. en todas las zonas comunes. Todas las puertas tienen un ancho de paso >80cm por hoja, con espacios de 120cm. a cada lado. Los mecanismos se instalarán en la franja de 0.80-1.20m. de altura sobre el pavimento.

AHORRO DE ENERGÍA

DB HE

1.- CTE-HE: Ahorro de energía

Para optimizar el cumplimiento de este apartado, se ha estudiado conjuntamente con las instalaciones de climatización, fontanería (ACS) y electricidad. Se han redactado documentos específicos como anexos a esta memoria donde se justifican cada uno de los apartados que debe cumplir el proyecto, y a los que este documento se remite. Se cumplirán las condiciones allí exigidas y las instrucciones que determine la Dirección de Obra.

En documentos anexos, se acompaña ficha de verificación del cumplimiento del CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5, del DB-HE 2019, y Certificado de Eficiencia Energética del edificio.

Se adjunta anexo de la instalación de calefacción y ACS justificativa de los parámetros del CTE, justificativos del cumplimiento del CTE HE2 y CTE HE3, teniendo en cuenta que las condiciones del HE-3 no es aplicable a los interiores de edificios de viviendas.

HE 4: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se adjunta justificación efectuada con complemento de Saltoki, en el que se justifica que la contribución renovable es del 68.55%, superior al 60% exigible.

HE-6: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

Según el ámbito de aplicación del HE-6, el proyecto aquí aportado no está incluido dentro del ámbito de aplicación.

SALUBRIDAD

DB HS

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» 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 salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

HS-1. 2.1 Muros

HS-1 2.1.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 3, ya que se considera que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a menos de 2 m. por debajo del nivel freático y por lo tanto la presencia de agua se considera media.

HS-1 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

El muro es gravedad con una impermeabilización interior y al necesitar un grado de impermeabilidad 3, resulta según la tabla 2.2:

I1.- La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una lámina impermeabilizante adherida.

D1.- En aquellos muros de nueva construcción se dispondrá de una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. En este proyecto se colocará una capa drenante constituida por bloques porosos.

D3.- 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. El agua de la cubierta es recogida a través de la red de pluviales, al igual que el drenaje del terreno.

En los medianeros de planta baja, constituido por muros y bóvedas de piedra de mampostería, y en otros muros a realizar contra medianeras no es posible su impermeabilización por el exterior. Se tomarán medidas para minimizar la posible entrada de agua, no obstante no se puede garantizar una impermeabilidad completa. Se colocarán tubo drenante que se conectará a las arquetas de pluviales cada vez que pase junto a ellas.

HS-1 2.2 Suelos

HS-1 2.2.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido al suelo es 3, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a menos de 2m. por debajo del nivel freático y por lo tanto la presencia de agua se considera media.

HS-1 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Se trata de un suelo mediante solución de solera con subbase de grava y al necesitar un grado de impermeabilidad 3, resulta según la tabla 2.4:

C1.- Se realizará in situ con hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

C2.- Se utilizará hormigón de retracción moderada.

C3.- Se aplicará un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada.

I2.- Se impermeabilizará mediante lámina sobre el hormigón de limpieza

D1.- Está prevista una capa filtrante y drenante mediante encachado, con una lámina de polietileno por encima de ella.

D2.- Se dispondrán tubos de drenaje conectados a la red de saneamiento.

S2.- Se realizará un sellado de juntas del suelo con perfiles expansivos.

S3.- Se realizarán sellados de los encuentros del suelo con los muros mediante sellados con perfiles expansivos.

HS-1 2.3 Fachadas

HS-1 2.3.1 Grado de impermeabilidad

La zona pluviométrica es III, con un grado de exposición al viento V3, por lo tanto el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es 3.

HS-1 2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Se trata de una fachada de dos hojas formada por: revestimiento interior continuo de un espesor de 100 mm con cámara de aire sin ventilar con aislante en la cara interior de la hoja principal y una hoja principal formada por 20 cm de fábrica de ladrillo o termoarcilla. El sistema le confiere unas condiciones R1+C2.

HS-1 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se cumplirá el apartado 2.3.3.

HS-1 2.4 Cubiertas

HS-1 2.4.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es único.

HS-1 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta es plana, según se especifica en la documentación gráfica. La cubierta planteada cumple las condiciones del apartado de DB-HE, con aislamiento, capa paravapor e impermeabilización.

- a) un sistema de formación de pendientes mediante capa de mortero de pendientes;
- b) una barrera transpirable inmediatamente por debajo del aislante térmico
- c) el aislante no es químicamente incompatible con ninguno del resto de los materiales;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) no hay materiales químicamente incompatibles;
- f) capa de impermeabilización con lámina de EPDM ya que la cubierta es plana.
- k) un sistema de evacuación de aguas, que consta de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

HS-1. 3 DIMENSIONADO

HS-1. 3.1 Tubos de drenaje

El drenaje se ejecutará con tubos porosos de 150 mm. con una superficie total mínima de orificios de 10 cm²/m y una pendiente del 3%.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Se trata de la ampliación de un edificio escolar, en una superficie inferior a los 60 m².

HS-2. 1.2 Procedimiento de verificación

Al estar el edificio en una zona en la que no existe recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios, no es necesario almacén de contenedores de edificio.

El edificio está en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.

Existirá en el patio o espacio exterior, un espacio de almacenamiento inmediato, mediante contenedores para las diferentes fracciones de residuos.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Los edificios dispondrán de calidad de aire interior, según el ámbito de aplicación del apartado 1.1.

En este caso no es aplicable a la ampliación propuesta.

Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas

13.3 Exigencia básica HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

Las aguas de consumo, destinadas a los servicios higiénicos, proceden de la red existente en el casco urbano de Los Arcos, perteneciente a la Mancomunidad de Aguas de Moncayo, por lo que se estima que no precisan ningún tipo de tratamiento específico.

Se procederá a la realización de red de agua de abastecimiento, acometiendo desde la red existente en la calle, propiedad de Mancomunidad de Aguas de Moncayo, con las especificaciones técnicas de suministro previstas por dicha entidad. La previsión de ubicación de contador se estima en acera, debido a la protección arquitectónica del inmueble.

La tubería sobre la que se construirá la acometida; es de polietileno y su diámetro es 25 mm, encontrándose a una profundidad de 40cm.,

La presión mínima garantizada disponible en el punto de acometida es 2 kg/cm². El valor de presión, teniendo en cuenta los usos previstos en el edificio, la altura del mismo, y las pérdidas de presión en la instalación es suficiente para abastecer la edificación sin proyectar grupo de presión. Hace innecesario el empleo de válvula reductora de presión.

El caudal disponible en la acometida es suficiente para abastecer el caudal punta demandado previsto en el edificio.

Interiormente, y tras la producción de ACS, se procederá a distribuir las redes de AFS y ACS, esta última con sistema de recirculación. El material a utilizar será de tubería de Polipropileno PN 20 POLYSAN o similar, $\varnothing$ 16 a 63 mm, colocadas en su mayor parte bajo forjado de la planta correspondiente, con soportes distanciados 1 m., protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo), s/CTE-HS-4 y UNE 53380-DIN8077, con accesorios termosodados.

Toda la red de distribución se realizará en polipropileno. Se colocarán llaves de corte tanto en la conexión como en la entrada a la nueva instalación.

Llaves de corte de ambos suministros en entradas a cuartos húmedos y en las diferentes derivaciones de cada uno de los circuitos, registradas a través de patinillos, falsos techos o llaves empotradas en pared.

Aparatos sanitarios y grifería.

Aparatos sanitarios gama básica en blanco/color, de porcelana vitrificada con pedestal en el caso de los lavabos. Inodoros infantiles de tanque alto adosados a pared.

Grifería monomando acabado cromado de gama básica, con aireador, en lavabos y duchas

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos son:

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal (l/s)
inodoro	baños	0,1
lavabo	Varias ubicaciones	0,1
fregadera	Cocina	0,2
lavaplatos	cocina	0,15

La suma de los caudales de todos los aparatos y aplicando coeficientes de simultaneidad, permite obtener el caudal instalado en el edificio es 2.00 l/s. Así, según las Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua, referido a usos vivienda, se clasifican como tipo E.

Caudal instalado (l/s)	Tipo de suministro (o vivienda)
Hasta 0,60	A
De 0,60 a 0,99	B
De 1,00 a 1,49	C
De 1,50 a 1,99	D
De 2,00 a 3,00	E

1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

1.3. Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Esquema. Instalación interior particular.

Edificio con instalación preexistente. Sólo se efectúa la conexión del nuevo espacio generado.

La instalación se ejecuta en tubería de polietileno con uniones mediante piezas especiales.

La derivación de entrada en la vivienda discurre por zanja, a 0,40m como mínimo de la rasante, enterrada, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubo de protección.

La llave de corte general de agua del tipo de esfera, se alberga junto a la entrada.

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior es preferentemente por falsos techos, pero también será por suelo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos mediante rozas verticales ejecutadas en paramentos de espesor mínimo tabicón.

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que:

-se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm.

-la distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas.

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación.

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en UNE 100152-88 para tubos de acero y cobre.

3. Dimensionado de Instalaciones y materiales utilizados.

Dimensionado: CTE. DB-HS-4. Suministro de Agua

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.3 Dimensionado de los tramos

a) Caudales en aparatos

Según tabla del punto 1.1

b) Criterio de simultaneidad

$$K = 1/(n-1)^{1/2}$$

K = coeficiente de simultaneidad

n = número de grifos ($2 \leq n \leq 26$)

c) Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene $Q = K \cdot \Sigma q$

Q = caudal del tramo (l/s)

K = coeficiente de simultaneidad del tramo

Σq = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

d) Procedimiento de cálculo

Se selecciona el recorrido más desfavorable de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento y pérdidas en singularidades, como a su altura geométrica.

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ($v \geq 0,5$ m/s) y velocidades máximas ($1,5$ m/s $\geq v$, en el interior de la vivienda). Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación.

El cálculo de comprobación permite verificar si con la presión disponible en la acometida, el caudal en el punto de consumo del recorrido más desfavorable cumple con los valores mínimos especificados anteriormente. La siguiente tabla resume el proceso de cálculo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tramo	Q (l/s)	V (m/s)	J m.c.a/m	D mm	L m	L _e m	J(L+L _e) m.c.a	P _i m.c.a.	H m	P _f m.c.a

Columna 1= designación del tramo

Columna 2= caudal de cálculo del tramo (l/s)

Columna 3= velocidad del tramo (m/s)

Columna 4= pérdida de presión unitaria del tramo (m.c.a./m)

Columna 5= diámetro del tramo (mm)

Columna 6= longitud real del tramo (m)

Columna 7= longitud equivalente del tramo (m)

Columna 8= pérdidas de presión unitarias y aisladas del tramo (m.c.a.)

Columna 9= presión inicial del tramo (m.c.a.)

Columna 10= altura geométrica del tramo (para tramos sobre la acometida es negativa, para tramos por debajo de la acometida es positiva) (m)

Columna 11= presión final del tramo $P_f = P_i - j(L + L_e) - H$ (m.c.a.)

Del cálculo anterior ha resultado que la presión en la acometida es suficiente para abastecer el edificio.

3.2. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

1. Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 3.2 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)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☒	Lavamanos	1/2	-	12	16
☒	Lavabo, bidé	1/2	-	12	16
☐	Ducha	1/2	-	12	
☐	Bañera <1,40 m	3/4	-	-	-
☐	Bañera >1,40 m	3/4	-	20	
☒	Inodoro con cisterna	1/2	-	12	16
☐	Inodoro con fluxor	1 - 1 1/2	-	25-40	-
☐	Urinario con grifo temporizado	1/2	-	12	-
☐	Urinario con cisterna	1/2	-	12	-
☒	Fregadero doméstico	1/2	-	12	16
☐	Fregadero industrial	3/4	-	20	-
☐	Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca 3/4)	-	12	16
☐	Lavavajillas industrial	3/4	-	20	-
☐	Lavadora doméstica	3/4	-	20	
☐	Lavadora industrial	1	-	25	-
☐	Vertedero	3/4	-	20	-

2. Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de			
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
☒	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20
☐	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	
☐	Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	
☐	Distribuidor principal	1	-	25	

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

Considerando los siguientes valores, el procedimiento es similar al calculado para las redes de agua fría.

Los usos higiénico-sanitarios y puntos de consumo de agua caliente previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal (l/s)
lavabo	baño	0.065
fregadera	cocina	0.10

HS-5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

1.1. Objeto:	Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc.... que requieren estudios específicos.
1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:	☒ Público. ☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). ☐ Unitario / Mixto ² . ☐ Separativo ³ .

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:	☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
	☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación. Implica definir estación Bombeo
	Diámetro de la Tubería de Alcantarillado 400 mm
	Pendiente % 2 %
	Capacidad en l/s Valor l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:	Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)
Características de la Red de Evacuación del Edificio:	☐ Separativa total. ☒ Separativa hasta salida edificio. ☒ Red enterrada. ☐ Red colgada. ☐ Otros aspectos de interés:
2.2. Partes específicas de la red de evacuación: (Descripción de cada parte fundamental)	Desagües y derivaciones Material: PVC Sifón individual: EN EQUIPOS DE COCINA Bote sifónico: EN CADA BAÑO O ASEO Bajantes Material: PVC Situación: EN CÁMARAS CERRADAS AISLADAS Colectores Materiales: Situación:

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4

80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.
3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
 - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.

- i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
- ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
- iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

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

3.2.2. Situación

3.3. Colectores

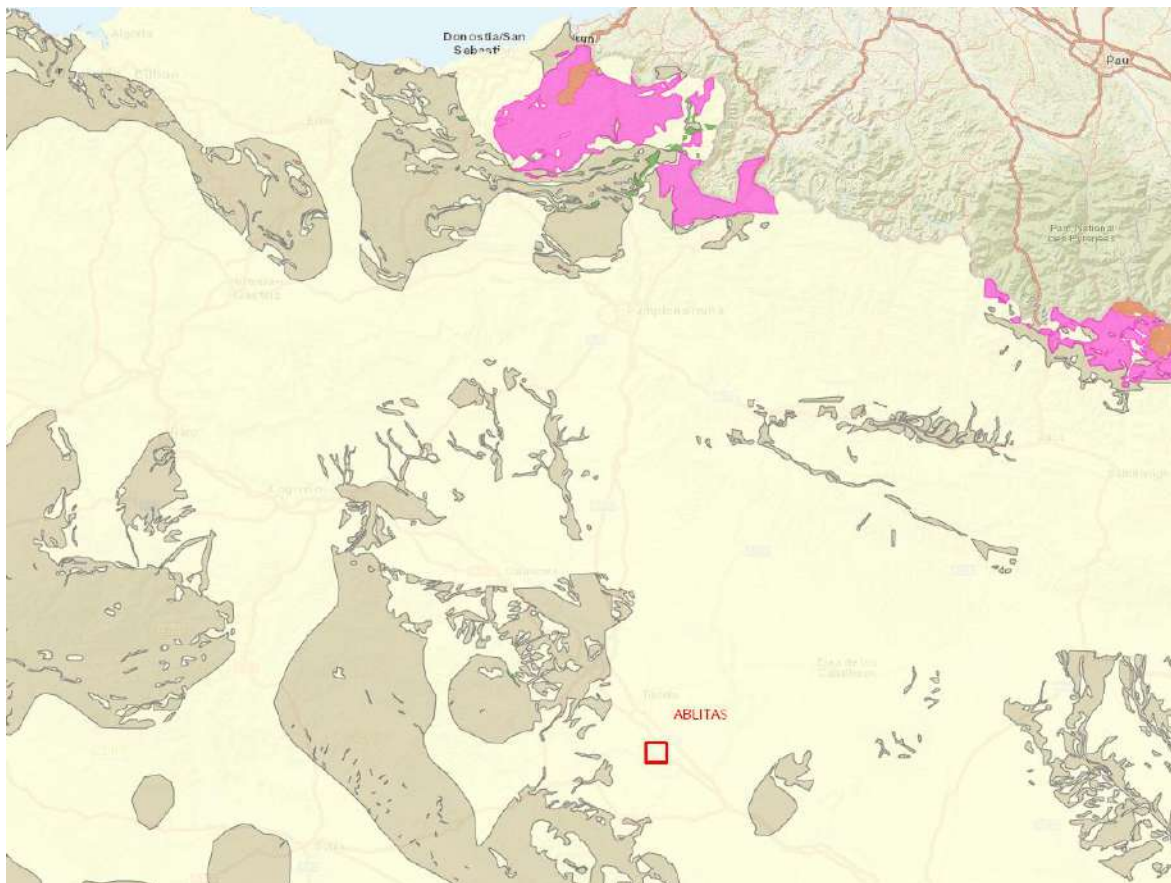
Los colectores se ubican preferentemente bajo techo de planta baja, acometiendo a suelo de planta baja, según los datos gráficos del proyecto.

HS-6 Protección frente a la exposición al radón

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m3.

En el proyecto de referencia, se trata de una vivienda en el municipio de Ablitas, no referenciado ni en la zona 1 ni en la zona 2 según el Apéndice B del DB-HS (6).

Por lo tanto, el edificio esta exento de la justificación de la exigencia.



Mapa cartográfico del potencial radón en España – Zona Navarra

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

DB HR

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO) INTRODUCCION

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HR, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto

establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico Protección frente al ruido".

Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impacto.

En el proyecto se alcanzan los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no se superan los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1, tal y como se justifica a continuación mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

Además, se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

1. GENERALIDADES

1.1 Procedimiento de verificación.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

2.1 Valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo.

Exigencia de la normativa: Recintos y elementos del proyecto a los que son aplicables

Recintos protegidos Aulas, despachos y departamentos, en área docente

-Misma unidad de uso: 33dBATabiquería interior entre aulas

-Respecto a otras unidades de uso 50dBA: Tabiques entre área docente y otros usos (no existen)

-Respecto a zonas comunes:

50dBA en general

Cuando compartan puertas estas tendrán 30dBA

como mínimo Tabiquería entre zonas protegidas y zonas comunes

La puerta debe cumplir esta condición

-Respecto de las zonas de instalaciones 55dBA: cuadro eléctrico

Patinillo ventilación

-Respecto al exterior:

Sector de uso docente (Id 55dB), protección exigible en aulas 30dBA: Fachada

Cubierta

2.2 Valores límite de aislamiento acústico a ruido de impactos.

Exigencia de la normativa: Recintos y elementos del proyecto a los que son aplicables

Recintos protegidos Aulas, despachos y departamentos, en área docente

recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto no protegido

65dBA Forjados entre área docente y el sótano

Forjados entre área docente y comedor

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: 60dBA recinto protegido colindante

vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal comun con un recinto de actividad

o con un recinto de instalaciones

-Respecto a zonas comunes:

65dBA Unidad del área docente con pasillos escaleras

2.3 Valores límite de tiempo de reverberación.

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

2.4 Ruido y vibraciones de las instalaciones.

a) Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

b) El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores,

las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

c) El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal

que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y DE IMPACTO.

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada, calculándose los elementos más desfavorables.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3) Entre locales del área docente				
Tipo			Características de proyecto exigidas	
Entramado autoportante 2x12,5mmCYL+70LM+2x12,5mmCYL			m (kg/m ²)= 50	≥ 25
			R _A (dBA)= 58	≥ 43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:				
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;				
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.				
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
Solución de elementos de separación verticales entre:... Locales del área docente y elementos comunes				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	Entramado autoportante 2x12,5mmCYL+70LM+2x12,5mmCYL	R _A (dBA)= 58	≥ 50
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta con vidrio	R _A (dBA)= 30	≥ 30
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas	
Muro de fachada de ½ asta de ladrillo perforado con aislamiento int de fibra de	Los elementos de separación vertical no interrumpen el muro de fachada		R _A (dBA)= 58	≥ 34

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Forjado de viguetas prefabricadas	60 =S _c	24%	R _{A,tr} (dBA) = 58 ≥ 34
Huecos	No existen	6,95 =S _h		R _{A,tr} (dBA) = 40 ≥ 30

En Ablitas, septiembre de 2023



Fdo.: Jose Luis Iriguibel

Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.

Master en Edificación

Ingeniero de Edificación col 1.601/ COAATIENA

Passive House Designer



Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves

Arquitecto técnico

Colegiado nº 930 / COAATIEN

Passive House Tradesperson

M1

ANEXO 1 VERIFICACIÓN REQUISITOS HEO, HE1, HE4 Y HE5

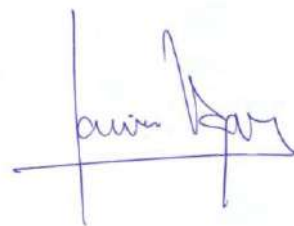
Se adjunta hoja de verificación de requisitos, mediante el cálculo con CE3x v 2.3

En Ablitas, septiembre de 2023



Fdo.: Jose Luis Iriguibel

Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.
Master en Edificación
Ingeniero de Edificación col 1.601/
COAATIENA
Passive House Designer



Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves
Arquitecto técnico
Colegiado nº 930 / COAATIEN
Passive House Tradesperson

Edificio de nueva construcción o ampliación de edificio existente

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:			
Nombre del edificio	AMPLIACION CENTRO INFANTIL 0-3 ABLITAS		
Dirección	PASEO SARASATE, 11		
Municipio	Ablitas	Código Postal	31523
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D2	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001605383BE		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:	
¿Existen persianas?	Sí, de utilización manual en verano
Color persianas	Pastel

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF(NIE)	44612424Z
Razón social	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF	44612424Z
Domicilio	CALLE VALLE DE ORBA, 17 -2		
Municipio	OLITE	Código Postal	31390
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	JV-AT@HOTMAIL.COM	Teléfono	636453032
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 28/9/2023

VAQUERO
 NIEVES
 FRANCISCO
 JAVIER -
 44612424Z

Firmado digitalmente por
 VAQUERO NIEVES
 FRANCISCO JAVIER
 - 44612424Z
 Fecha: 2023.09.08
 07:26:25 +02'00'

Firma del técnico verificador



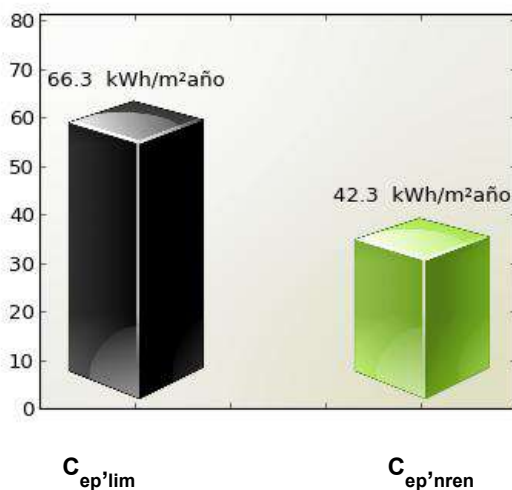
ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep'nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte considerada, no superará el valor límite ($C_{ep'nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.b-HE0.



$$C_{ep'nren,lim} = 66.3 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep'nren} = 42.3 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep'nren}$: consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o de la parte ampliada

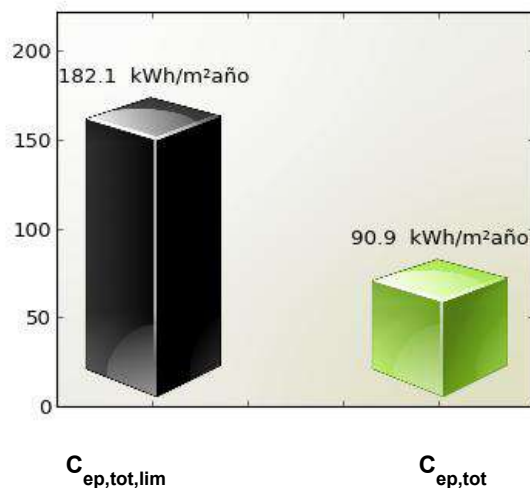
$C_{ep'nren,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$70 + 8 * C_{Fi}$	$55 + 8 * C_{Fi}$	$50 + 8 * C_{Fi}$	$35 + 8 * C_{Fi}$	$20 + 8 * C_{Fi}$	$10 + 8 * C_{Fi}$

C_{Fi} : Carga interna media [W / m²]

1.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.b-HE0.



$$C_{ep,tot,lim} = 182.1 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep,tot} = 90.9 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep,tot}$: consumo energético de energía primaria total del edificio o de la parte ampliada

$C_{ep,tot,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria total para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$165 + 9 * C_{FI}$	$155 + 9 * C_{FI}$	$150 + 9 * C_{FI}$	$140 + 9 * C_{FI}$	$130 + 9 * C_{FI}$	$120 + 9 * C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media [W / m^2]

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la localidad y de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	Ablitas
Zona climática según el DB HE1	D2

2.b. Definición de la envolvente térmica y sus componentes

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Muro con terreno - PATIO	Fachada	4.44	0.42	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	44.76	0.22	Conocidas
Medianería - NORTE	Fachada	12.54	0.00	
Medianería - ESTE	Fachada	15.93	0.00	
Muro de fachada - OESTE	Fachada	20.51	0.13	Conocidas
Muro de fachada - SUR	Fachada	11.03	0.13	Conocidas
Muro de fachada - ESTE	Fachada	7.57	0.13	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	44.76	0.29	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
PB1	Hueco	10.85	1.10	0.91	Conocido	Conocido
PB2	Hueco	3.62	1.10	0.87	Conocido	Conocido
PB3	Hueco	2.34	1.10	0.81	Conocido	Conocido

2.c. El perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables

Tipo de edificio	Edificio completo
Perfil de uso	Intensidad Media - 12h
	0.8

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS)

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	48.04
Demanda de refrigeración	47.58
Demanda de ACS	22.54

2.f. Consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad)

2.g. La energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables

2.h. Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable	317.7	Electricidad

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable	202.5	Electricidad

2.i. Rendimientos considerados para los distintos equipos y servicios técnicos

2.j. Factores de conversión de energía final a primaria

Tipo de Energía	Coefficiente de paso de energía final a primaria no renovable
Gas Natural	1.19
Gasóleo-C	1.179
Electricidad	1.954
GLP	1.201
Carbón	1.082
Biocarburante	0.085
Biomasa no densificada	0.034
Biomasa densificada (pelets)	0.085

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

2.k. Consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren, lim}$)

Consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren}$]	42.30
Valor límite del consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren, lim}$]	66.27

2.l. Consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot, lim}$)

Consumo energía primaria total [$C_{ep,tot}$]	90.89
Valor límite del consumo energía primaria total [$C_{ep,tot, lim}$]	182.06

2.m. Número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable

3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

Este procedimiento de cálculo permite desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

La siguiente tabla recoge el consumo energético de energía final en función del vector energético.

Combustible	Calefacción (kWh/m ² año)	Refrigeración (kWh/m ² año)	ACS (kWh/m ² año)	Iluminación (kWh/m ² año)
Electricidad	15.12	23.5	7.07	0.0

El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D del CTE 2019.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F del CTE 2019. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.

En aquellos aspectos no definidos por el CTE 2019, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo CEXv2.3 considera los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.
- d) Las solicitaciones exteriores, las solicitaciones interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales.
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.
- h) Las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial, de iluminación.
- i) El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación.
- l) La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

4. SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Anejo B del CTE 2019, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

5. SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Se caracterizan mediante un perfil de uso que describe las cargas internas para cada tipo de espacio. Estos espacios tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D del CTE 2019.

Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D del CTE 2019.

- a) Temperaturas de consigna alta.
- b) Temperaturas de consigna baja.
- c) Distribución horaria del consumo de ACS.

6. MODELO TÉRMICO: ENVOLVENTE TÉRMICA Y ZONIFICACIÓN

El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C del CTE 2019.

La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.

Los espacios del modelo térmico se clasificarán en espacios habitables y espacios no habitables. Los espacios habitables se clasificarán según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

7. SUPERFICIE PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES DE CONSUMO

La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas...)

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
Muro con terreno - PATIO	0.42	0.65	Sí
Cubierta con aire	0.22	0.35	Sí
Medianería - NORTE	0.0	0.65	Sí
Medianería - ESTE	0.0	0.65	Sí
Muro de fachada - OESTE	0.13	0.41	Sí
Muro de fachada - SUR	0.13	0.41	Sí
Muro de fachada - ESTE	0.13	0.41	Sí
Suelo con aire	0.29	0.41	Sí

Huecos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
PB1	1.1	1.8	Sí
PB2	1.1	1.8	Sí
PB3	1.1	1.8	Sí

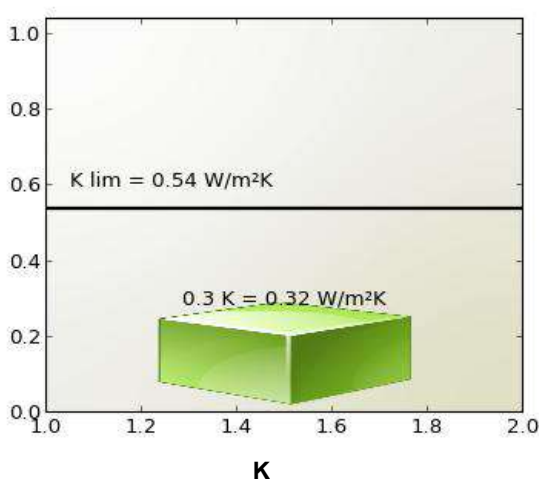
1.2 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de la transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Compacidad [m]	0.80
----------------	------

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de la tabla 3.1.1.c-HE1.



$K = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$K_{lim} = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cumple

Siendo:

K: coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo.

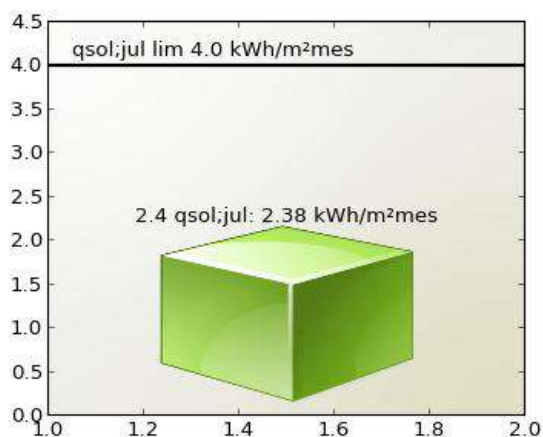
k_{lim} : valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en $\text{W/m}^2\text{K}$.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos cuyas prestaciones o comportamiento térmicos no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K).

1.3 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol,jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto proyectarse adecuadamente.



$q_{sol,jul}$: 2.38 kWh/m²mes

$q_{sol,jul} \text{ lim}$ 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol,jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol,jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple
PB1	4.0	9.0	Sí
PB2	4.0	9.0	Sí
PB3	4.0	9.0	Sí

1.6 Limitación de condensaciones intersticiales

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa de material de un cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación.

Nombre	Capas	Cumple
Cubierta con aire	Cubierta plana ABLITAS	Cumple
Muro de fachada - OESTE	Fachada Guarderia Ablitas	Cumple
Muro de fachada - SUR	Fachada Guarderia Ablitas	Cumple
Muro de fachada - ESTE	Fachada Guarderia Ablitas	Cumple
Suelo con aire	Solera Guarderia Ablitas	Cumple

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	Ablitas
Zona climática según el DB HE1	D2

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	43.0
--	------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Muro con terreno - PATIO	Fachada	4.44	0.42
Cubierta con aire	Cubierta	44.76	0.22
Medianería - NORTE	Fachada	12.54	0.0
Medianería - ESTE	Fachada	15.93	0.0
Muro de fachada - OESTE	Fachada	31.36	0.13
Muro de fachada - SUR	Fachada	11.03	0.13
Muro de fachada - ESTE	Fachada	13.52	0.13
Suelo con aire	Suelo	44.76	0.29

Huecos y lucernarios

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
PB1	Conocido	10.85	1.1	0.55
PB2	Conocido	3.62	1.1	0.55
PB3	Conocido	2.34	1.1	0.55

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
43.0	Intensidad Media - 12h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	48.04
Demanda de refrigeración	47.58
Demanda de ACS	22.54

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice D del DB HE del CTE 2019.

- a) Temperatura de consigna de calefacción
- b) Temperatura de consigna de refrigeración
- c) Carga interna debida a la ocupación
- d) Carga interna debida a la iluminación
- e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- d) Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE HE4

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:

Nombre del edificio	AMPLIACION CENTRO INFANTIL 0-3 ABLITAS		
Dirección	PASEO SARASATE, 11		
Municipio	Ablitas	Código Postal	31523
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D2	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2019		
Referencia/s catastral/es	310000000001605383BE		
Demanda diaria de ACS (l/día)	48.0		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF(NIE)	44612424Z
Razón social	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF	44612424Z
Domicilio	CALLE VALLE DE ORBA, 17 -2		
Municipio	OLITE	Código Postal	31390
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	JV-AT@HOTMAIL.COM	Teléfono	636453032
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en la sección HE4 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 28/9/2023

VAQUERO
NIEVES
FRANCISCO
JAVIER -
44612424Z
Firmado digitalmente por VAQUERO NIEVES FRANCISCO JAVIER - 44612424Z
Fecha: 2023.09.28
44612424Z verificador'00'

ANEXO I

Comprobación de la sección HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior al 5000 l/d.

Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C

Instalación	Contribución renovable mínima (%)	Contribución renovable (%)	Cumple
Instalación definida	60	68,55	Si

Contribución renovable mensual

	En.	Febr.	Mzo.	Abr.	My.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Dda ACS total (kWh/m ² -año)	2.22	1.96	2.06	1.94	1.85	1.64	1.53	1.59	1.64	1.90	1.99	2.22
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14: Dda ACS (kWh/m ² -año)	2.22	1.96	2.06	1.94	1.85	1.64	1.53	1.59	1.64	1.90	1.99	2.22
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14: Contribución renovable (kWh/m ² -año)	1.52	1.34	1.41	1.33	1.27	1.12	1.05	1.09	1.12	1.31	1.37	1.52
TOTAL: Contribución renovable (kWh/m²-año)	1.52	1.34	1.41	1.33	1.27	1.12	1.05	1.09	1.12	1.31	1.37	1.52

Aquaris MD Bibloc Mural MD 14

Kosner

▶▶▶▶ Climatización eficiente

BOMBA DE CALOR KOSNER AQUARIS MD 14 BIBLOC MURAL



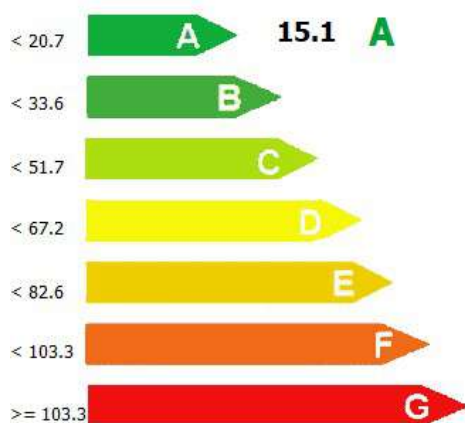
Potencia	14,5 kW
sCOP	3,18
sEER	2,0

M2 ANEXO 2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Se adjunta la calificación energética prevista del edificio reformado

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	48.0	B
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	47.6	D
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	5.0	A
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	7.8	C
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	2.3	A
Emisiones de iluminación (kg CO ₂ /m ²)	No calificable	

En Ablitas, septiembre de 2023

Fdo.: Jose Luis Iriguiel

Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.
Master en Edificación
Ingeniero de Edificación col 1.601/
COAATIENA
Passive House Designer

Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves
Arquitecto técnico
Colegiado nº 930 / COAATIEN
Passive House Tradesperson

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	AMPLIACION CENTRO INFANTIL 0-3 ABLITAS		
Dirección	PASEO SARASATE, 11		
Municipio	Ablitas	Código Postal	31523
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D2	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001605383BE		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF(NIE)	44612424Z
Razón social	FCO. JAVIER VAQUERO NIEVES	NIF	44612424Z
Domicilio	CALLE VALLE DE ORBA, 17 -2		
Municipio	OLITE	Código Postal	31390
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	JV-AT@HOTMAIL.COM	Teléfono	636453032
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 91.9 A 91.9-149.3 B 149.3-229.7 C 229.7-298.6 D 298.6-367.5 E 367.5-459.4 F ≥ 459.4 G	< 20.7 A 20.7-33.6 B 33.6-51.7 C 51.7-67.2 D 67.2-82.6 E 82.6-103.3 F ≥ 103.3 G
89.3 A	15.1 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 28/09/2023

VAQUERO
 NIEVES
 FRANCISCO
 JAVIER -
 44612424Z

Firmado digitalmente por
 VAQUERO NIEVES
 FRANCISCO JAVIER -
 44612424Z
 Fecha: 2023.09.28
 07:27:54 +02'00'

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	43.0
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro con terreno - PATIO	Fachada	4.44	0.42	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	44.76	0.22	Conocidas
Medianería - NORTE	Fachada	12.54	0.00	
Medianería - ESTE	Fachada	15.93	0.00	
Muro de fachada - OESTE	Fachada	20.51	0.18	Conocidas
Muro de fachada - SUR	Fachada	11.03	0.18	Conocidas
Muro de fachada - ESTE	Fachada	7.56	0.18	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	44.76	0.29	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
PB1	Hueco	10.85	1.10	0.41	Conocido	Conocido
PB2	Hueco	3.62	1.10	0.39	Conocido	Conocido
PB3	Hueco	2.34	1.10	0.36	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		317.7	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		202.5	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	48.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Aquaris MD Bibloc Mural - MD 14	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		318.7	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	43.0	Intensidad Media - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 20.7 A 20.7-33.6 B 33.6-51.7 C 51.7-67.2 D 67.2-82.6 E 82.6-103.3 F ≥ 103.3 G	15.1 A	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	A		
		5.00		2.34			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	C	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
				7.78		0.00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	15.12	650.27
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 91.9 A 91.9-149.3 B 149.3-229.7 C 229.7-298.6 D 298.6-367.5 E 367.5-459.4 F ≥ 459.4 G	89.3 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	A
		29.54		13.82	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	-
		45.91		0.00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 32.1 A 32.1-52.1 B 52.1-80.2 C 80.2-104.2 D 104.2-128.3 E 128.3-160.4 F ≥ 160.4 G	48.0 B	< 17.6 A 17.6-28.6 B 28.6-44.0 C 44.0-57.2 D 57.2-70.5 E 70.5-88.1 F ≥ 88.1 G	47.6 D
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	28/09/2023
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

ANEXO 3 CÁLCULOS ESTRUCTURA

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	
1.1. Normas consideradas.....	
1.2. Estados límite	
1.2.1. Situaciones de proyecto	
1.3. Resistencia al fuego	
2. ESTRUCTURA	
2.1. Geometría	
2.1.1. Barras.....	
3. CIMENTACIÓN	
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	
3.1.1. Descripción.....	
3.1.2. Medición.....	
3.2. Vigas.....	
3.2.1. Descripción.....	
3.2.2. Medición.....	

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	65
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	66
3. NORMAS CONSIDERADAS	66
4. ACCIONES CONSIDERADAS	66
4.1. Gravitatorias	66
4.2. Viento	66
4.3. Sismo	67
4.3.1. Datos generales de sismo	68
4.4. Fuego	68
4.5. Hipótesis de carga	69
5. ESTADOS LÍMITE	69
6. SITUACIONES DE PROYECTO	69
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	70
6.2. Combinaciones	72
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	82
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	82
8.1. Pilares	82
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	83
10. LISTADO DE PAÑOS	83
10.1. Autorización de uso	83
11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)	85
12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	86
12.1. Zapatas	86
13. MATERIALES UTILIZADOS	86
13.1. Hormigones	86
13.2. Aceros por elemento y posición	86
13.2.1. Aceros en barras	86
13.2.2. Aceros en perfiles	87

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2023

Número de licencia: 176683

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: ablit 5

Clave: ablit 5

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Cubierta	G2	1.4	2.0
Planta baja	B	3.9	2.0

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.36	0.70	-0.34	0.71	0.79	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta	1.34	0.725	0.824

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	5.00	10.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	6.467	14.705

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

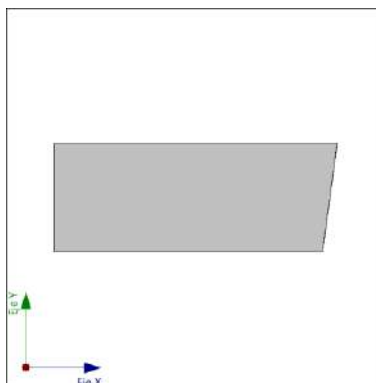
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4. Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	-	-	-	-
<i>Notas:</i> - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

4.5. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso B) Sobrecarga (Uso G2) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**
- **Con coeficientes de combinación**
- **Sin coeficientes de combinación**
- **Situaciones sísmicas**

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

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

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	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 B)	0.000	1.000	0.300	0.300

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

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 B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Sísmica				
	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 B)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

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 B)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	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 B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

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 B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	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 B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
N 1	N 1
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
1	0.800	0.800													
2	1.350	1.350													
3	0.800	0.800	1.500												
4	1.350	1.350	1.500												
5	0.800	0.800		1.500											
6	1.350	1.350		1.500											
7	0.800	0.800	1.050	1.500											
8	1.350	1.350	1.050	1.500											
9	0.800	0.800			1.500										
10	1.350	1.350			1.500										
11	0.800	0.800	1.050		1.500										
12	1.350	1.350	1.050		1.500										
13	0.800	0.800	1.500		0.900										
14	1.350	1.350	1.500		0.900										
15	0.800	0.800		1.500	0.900										
16	1.350	1.350		1.500	0.900										
17	0.800	0.800	1.050	1.500	0.900										
18	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900										
19	0.800	0.800				1.500									
20	1.350	1.350				1.500									
21	0.800	0.800	1.050			1.500									
22	1.350	1.350	1.050			1.500									
23	0.800	0.800	1.500			0.900									
24	1.350	1.350	1.500			0.900									
25	0.800	0.800		1.500		0.900									
26	1.350	1.350		1.500		0.900									
27	0.800	0.800	1.050	1.500		0.900									
28	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900									
29	0.800	0.800					1.500								
30	1.350	1.350					1.500								
31	0.800	0.800	1.050				1.500								
32	1.350	1.350	1.050				1.500								
33	0.800	0.800	1.500				0.900								

[illegible]

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
95	0.800	0.800	1.050		0.900								1.500		
96	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500		
97	0.800	0.800				0.900							1.500		
98	1.350	1.350				0.900							1.500		
99	0.800	0.800	1.050			0.900							1.500		
100	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500		
101	0.800	0.800					0.900						1.500		
102	1.350	1.350					0.900						1.500		
103	0.800	0.800	1.050				0.900						1.500		
104	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500		
105	0.800	0.800						0.900					1.500		
106	1.350	1.350						0.900					1.500		
107	0.800	0.800	1.050					0.900					1.500		
108	1.350	1.350	1.050					0.900					1.500		
109	0.800	0.800							0.900				1.500		
110	1.350	1.350							0.900				1.500		
111	0.800	0.800	1.050						0.900				1.500		
112	1.350	1.350	1.050						0.900				1.500		
113	0.800	0.800								0.900			1.500		
114	1.350	1.350								0.900			1.500		
115	0.800	0.800	1.050							0.900			1.500		
116	1.350	1.350	1.050							0.900			1.500		
117	0.800	0.800									0.900		1.500		
118	1.350	1.350									0.900		1.500		
119	0.800	0.800	1.050								0.900		1.500		
120	1.350	1.350	1.050								0.900		1.500		
121	0.800	0.800										0.900	1.500		
122	1.350	1.350										0.900	1.500		
123	0.800	0.800	1.050									0.900	1.500		
124	1.350	1.350	1.050									0.900	1.500		
125	0.800	0.800	1.500										0.750		
126	1.350	1.350	1.500										0.750		
127	0.800	0.800		1.500									0.750		
128	1.350	1.350		1.500									0.750		
129	0.800	0.800	1.050	1.500									0.750		
130	1.350	1.350	1.050	1.500									0.750		
131	0.800	0.800			1.500								0.750		
132	1.350	1.350			1.500								0.750		
133	0.800	0.800	1.050		1.500								0.750		
134	1.350	1.350	1.050		1.500								0.750		
135	0.800	0.800	1.500		0.900								0.750		
136	1.350	1.350	1.500		0.900								0.750		
137	0.800	0.800		1.500	0.900								0.750		
138	1.350	1.350		1.500	0.900								0.750		
139	0.800	0.800	1.050	1.500	0.900								0.750		
140	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750		
141	0.800	0.800				1.500							0.750		
142	1.350	1.350				1.500							0.750		
143	0.800	0.800	1.050			1.500							0.750		
144	1.350	1.350	1.050			1.500							0.750		
145	0.800	0.800	1.500			0.900							0.750		
146	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750		
147	0.800	0.800		1.500	0.900								0.750		
148	1.350	1.350		1.500	0.900								0.750		
149	0.800	0.800	1.050	1.500	0.900								0.750		
150	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750		
151	0.800	0.800					1.500						0.750		
152	1.350	1.350					1.500						0.750		
153	0.800	0.800	1.050				1.500						0.750		
154	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750		
155	0.800	0.800	1.500				0.900						0.750		

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
217	1.000	1.000												-1.000	0.300
218	1.000	1.000	0.300											-1.000	0.300
219	1.000	1.000												0.300	1.000
220	1.000	1.000	0.300											0.300	1.000
221	1.000	1.000												-0.300	1.000
222	1.000	1.000	0.300											-0.300	1.000
223	1.000	1.000												1.000	0.300
224	1.000	1.000	0.300											1.000	0.300
225	1.000	1.000												1.000	-0.300
226	1.000	1.000	0.300											1.000	-0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
1	1.000	1.000													
2	1.600	1.600													
3	1.000	1.000	1.600												
4	1.600	1.600	1.600												
5	1.000	1.000		1.600											
6	1.600	1.600		1.600											
7	1.000	1.000	1.120	1.600											
8	1.600	1.600	1.120	1.600											
9	1.000	1.000			1.600										
10	1.600	1.600			1.600										
11	1.000	1.000	1.120		1.600										
12	1.600	1.600	1.120		1.600										
13	1.000	1.000	1.600		0.960										
14	1.600	1.600	1.600		0.960										
15	1.000	1.000		1.600	0.960										
16	1.600	1.600		1.600	0.960										
17	1.000	1.000	1.120	1.600	0.960										
18	1.600	1.600	1.120	1.600	0.960										
19	1.000	1.000				1.600									
20	1.600	1.600				1.600									
21	1.000	1.000	1.120			1.600									
22	1.600	1.600	1.120			1.600									
23	1.000	1.000	1.600			0.960									
24	1.600	1.600	1.600			0.960									
25	1.000	1.000		1.600		0.960									
26	1.600	1.600		1.600		0.960									
27	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960									
28	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960									
29	1.000	1.000					1.600								
30	1.600	1.600					1.600								
31	1.000	1.000	1.120				1.600								
32	1.600	1.600	1.120				1.600								
33	1.000	1.000	1.600				0.960								
34	1.600	1.600	1.600				0.960								
35	1.000	1.000		1.600			0.960								
36	1.600	1.600		1.600			0.960								
37	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960								
38	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960								
39	1.000	1.000						1.600							
40	1.600	1.600						1.600							
41	1.000	1.000	1.120					1.600							
42	1.600	1.600	1.120					1.600							
43	1.000	1.000	1.600					0.960							
44	1.600	1.600	1.600					0.960							
45	1.000	1.000		1.600				0.960							

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
46	1.600	1.600		1.600				0.960							
47	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960							
48	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960							
49	1.000	1.000							1.600						
50	1.600	1.600							1.600						
51	1.000	1.000	1.120						1.600						
52	1.600	1.600	1.120						1.600						
53	1.000	1.000	1.600						0.960						
54	1.600	1.600	1.600						0.960						
55	1.000	1.000		1.600					0.960						
56	1.600	1.600		1.600					0.960						
57	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960						
58	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960						
59	1.000	1.000								1.600					
60	1.600	1.600								1.600					
61	1.000	1.000	1.120							1.600					
62	1.600	1.600	1.120							1.600					
63	1.000	1.000	1.600							0.960					
64	1.600	1.600	1.600							0.960					
65	1.000	1.000		1.600						0.960					
66	1.600	1.600		1.600						0.960					
67	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960					
68	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960					
69	1.000	1.000									1.600				
70	1.600	1.600									1.600				
71	1.000	1.000	1.120								1.600				
72	1.600	1.600	1.120								1.600				
73	1.000	1.000	1.600								0.960				
74	1.600	1.600	1.600								0.960				
75	1.000	1.000		1.600							0.960				
76	1.600	1.600		1.600							0.960				
77	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960				
78	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960				
79	1.000	1.000										1.600			
80	1.600	1.600										1.600			
81	1.000	1.000	1.120									1.600			
82	1.600	1.600	1.120									1.600			
83	1.000	1.000	1.600									0.960			
84	1.600	1.600	1.600									0.960			
85	1.000	1.000		1.600								0.960			
86	1.600	1.600		1.600								0.960			
87	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960			
88	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960			
89	1.000	1.000											1.600		
90	1.600	1.600											1.600		
91	1.000	1.000	1.120										1.600		
92	1.600	1.600	1.120										1.600		
93	1.000	1.000			0.960								1.600		
94	1.600	1.600			0.960								1.600		
95	1.000	1.000	1.120		0.960								1.600		
96	1.600	1.600	1.120		0.960								1.600		
97	1.000	1.000				0.960							1.600		
98	1.600	1.600				0.960							1.600		
99	1.000	1.000	1.120			0.960							1.600		
100	1.600	1.600	1.120			0.960							1.600		
101	1.000	1.000					0.960						1.600		
102	1.600	1.600					0.960						1.600		
103	1.000	1.000	1.120				0.960						1.600		
104	1.600	1.600	1.120				0.960						1.600		
105	1.000	1.000						0.960					1.600		
106	1.600	1.600						0.960					1.600		

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
107	1.000	1.000	1.120					0.960					1.600		
108	1.600	1.600	1.120					0.960					1.600		
109	1.000	1.000							0.960				1.600		
110	1.600	1.600							0.960				1.600		
111	1.000	1.000	1.120						0.960				1.600		
112	1.600	1.600	1.120						0.960				1.600		
113	1.000	1.000								0.960			1.600		
114	1.600	1.600								0.960			1.600		
115	1.000	1.000	1.120							0.960			1.600		
116	1.600	1.600	1.120							0.960			1.600		
117	1.000	1.000									0.960		1.600		
118	1.600	1.600									0.960		1.600		
119	1.000	1.000	1.120								0.960		1.600		
120	1.600	1.600	1.120								0.960		1.600		
121	1.000	1.000										0.960	1.600		
122	1.600	1.600										0.960	1.600		
123	1.000	1.000	1.120									0.960	1.600		
124	1.600	1.600	1.120									0.960	1.600		
125	1.000	1.000	1.600										0.800		
126	1.600	1.600	1.600										0.800		
127	1.000	1.000		1.600									0.800		
128	1.600	1.600		1.600									0.800		
129	1.000	1.000	1.120	1.600									0.800		
130	1.600	1.600	1.120	1.600									0.800		
131	1.000	1.000			1.600								0.800		
132	1.600	1.600			1.600								0.800		
133	1.000	1.000	1.120		1.600								0.800		
134	1.600	1.600	1.120		1.600								0.800		
135	1.000	1.000	1.600		0.960								0.800		
136	1.600	1.600	1.600		0.960								0.800		
137	1.000	1.000		1.600	0.960								0.800		
138	1.600	1.600		1.600	0.960								0.800		
139	1.000	1.000	1.120	1.600	0.960								0.800		
140	1.600	1.600	1.120	1.600	0.960								0.800		
141	1.000	1.000				1.600							0.800		
142	1.600	1.600				1.600							0.800		
143	1.000	1.000	1.120			1.600							0.800		
144	1.600	1.600	1.120			1.600							0.800		
145	1.000	1.000	1.600			0.960							0.800		
146	1.600	1.600	1.600			0.960							0.800		
147	1.000	1.000		1.600		0.960							0.800		
148	1.600	1.600		1.600		0.960							0.800		
149	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960							0.800		
150	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960							0.800		
151	1.000	1.000					1.600						0.800		
152	1.600	1.600					1.600						0.800		
153	1.000	1.000	1.120				1.600						0.800		
154	1.600	1.600	1.120				1.600						0.800		
155	1.000	1.000	1.600				0.960						0.800		
156	1.600	1.600	1.600				0.960						0.800		
157	1.000	1.000		1.600			0.960						0.800		
158	1.600	1.600		1.600			0.960						0.800		
159	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960						0.800		
160	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960						0.800		
161	1.000	1.000						1.600					0.800		
162	1.600	1.600						1.600					0.800		
163	1.000	1.000	1.120					1.600					0.800		
164	1.600	1.600	1.120					1.600					0.800		
165	1.000	1.000	1.600					0.960					0.800		
166	1.600	1.600	1.600					0.960					0.800		
167	1.000	1.000		1.600				0.960					0.800		

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
168	1.600	1.600		1.600				0.960					0.800		
169	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960					0.800		
170	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960					0.800		
171	1.000	1.000							1.600				0.800		
172	1.600	1.600							1.600				0.800		
173	1.000	1.000	1.120						1.600				0.800		
174	1.600	1.600	1.120						1.600				0.800		
175	1.000	1.000	1.600						0.960				0.800		
176	1.600	1.600	1.600						0.960				0.800		
177	1.000	1.000		1.600					0.960				0.800		
178	1.600	1.600		1.600					0.960				0.800		
179	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960				0.800		
180	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960				0.800		
181	1.000	1.000								1.600			0.800		
182	1.600	1.600								1.600			0.800		
183	1.000	1.000	1.120							1.600			0.800		
184	1.600	1.600	1.120							1.600			0.800		
185	1.000	1.000	1.600							0.960			0.800		
186	1.600	1.600	1.600							0.960			0.800		
187	1.000	1.000		1.600						0.960			0.800		
188	1.600	1.600		1.600						0.960			0.800		
189	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960			0.800		
190	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960			0.800		
191	1.000	1.000									1.600		0.800		
192	1.600	1.600									1.600		0.800		
193	1.000	1.000	1.120								1.600		0.800		
194	1.600	1.600	1.120								1.600		0.800		
195	1.000	1.000	1.600								0.960		0.800		
196	1.600	1.600	1.600								0.960		0.800		
197	1.000	1.000		1.600							0.960		0.800		
198	1.600	1.600		1.600							0.960		0.800		
199	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960		0.800		
200	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960		0.800		
201	1.000	1.000										1.600	0.800		
202	1.600	1.600										1.600	0.800		
203	1.000	1.000	1.120									1.600	0.800		
204	1.600	1.600	1.120									1.600	0.800		
205	1.000	1.000	1.600									0.960	0.800		
206	1.600	1.600	1.600									0.960	0.800		
207	1.000	1.000		1.600								0.960	0.800		
208	1.600	1.600		1.600								0.960	0.800		
209	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960	0.800		
210	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960	0.800		
211	1.000	1.000											-0.300	-1.000	
212	1.000	1.000	0.300										-0.300	-1.000	
213	1.000	1.000											0.300	-1.000	
214	1.000	1.000	0.300										0.300	-1.000	
215	1.000	1.000											-1.000	-0.300	
216	1.000	1.000	0.300										-1.000	-0.300	
217	1.000	1.000											-1.000	0.300	
218	1.000	1.000	0.300										-1.000	0.300	
219	1.000	1.000											0.300	1.000	
220	1.000	1.000	0.300										0.300	1.000	
221	1.000	1.000											-0.300	1.000	
222	1.000	1.000	0.300										-0.300	1.000	
223	1.000	1.000											1.000	0.300	
224	1.000	1.000	0.300										1.000	0.300	
225	1.000	1.000											1.000	-0.300	
226	1.000	1.000	0.300										1.000	-0.300	

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
1	1.000	1.000													
2	1.000	1.000	1.000												
3	1.000	1.000		1.000											
4	1.000	1.000	1.000	1.000											
5	1.000	1.000			1.000										
6	1.000	1.000	1.000		1.000										
7	1.000	1.000		1.000	1.000										
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000										
9	1.000	1.000				1.000									
10	1.000	1.000	1.000			1.000									
11	1.000	1.000		1.000		1.000									
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000									
13	1.000	1.000					1.000								
14	1.000	1.000	1.000				1.000								
15	1.000	1.000		1.000			1.000								
16	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000								
17	1.000	1.000						1.000							
18	1.000	1.000	1.000					1.000							
19	1.000	1.000		1.000				1.000							
20	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000							
21	1.000	1.000							1.000						
22	1.000	1.000	1.000						1.000						
23	1.000	1.000		1.000					1.000						
24	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000						
25	1.000	1.000								1.000					
26	1.000	1.000	1.000							1.000					
27	1.000	1.000		1.000						1.000					
28	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000					
29	1.000	1.000									1.000				
30	1.000	1.000	1.000								1.000				
31	1.000	1.000		1.000							1.000				
32	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000				
33	1.000	1.000										1.000			
34	1.000	1.000	1.000									1.000			
35	1.000	1.000		1.000								1.000			
36	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000			
37	1.000	1.000											1.000		
38	1.000	1.000	1.000										1.000		
39	1.000	1.000		1.000									1.000		
40	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000		
41	1.000	1.000			1.000								1.000		
42	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000		
43	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000		
44	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
45	1.000	1.000				1.000							1.000		
46	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000		
47	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000		
48	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000		
49	1.000	1.000					1.000						1.000		
50	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000		
51	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000		
52	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000		
53	1.000	1.000						1.000					1.000		
54	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000		
55	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000		
56	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000		

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
57	1.000	1.000							1.000				1.000		
58	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000		
59	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000		
60	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000		
61	1.000	1.000								1.000			1.000		
62	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000		
63	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000		
64	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000		
65	1.000	1.000									1.000		1.000		
66	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000		
67	1.000	1.000		1.000							1.000		1.000		
68	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000		
69	1.000	1.000										1.000	1.000		
70	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000		
71	1.000	1.000		1.000								1.000	1.000		
72	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000		
73	1.000	1.000												-1.000	
74	1.000	1.000	1.000											-1.000	
75	1.000	1.000		1.000										-1.000	
76	1.000	1.000	1.000	1.000										-1.000	
77	1.000	1.000												1.000	
78	1.000	1.000	1.000											1.000	
79	1.000	1.000		1.000										1.000	
80	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000	
81	1.000	1.000													-1.000
82	1.000	1.000	1.000												-1.000
83	1.000	1.000		1.000											-1.000
84	1.000	1.000	1.000	1.000											-1.000
85	1.000	1.000													1.000
86	1.000	1.000	1.000												1.000
87	1.000	1.000		1.000											1.000
88	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	3.57	3.57
0	Planta baja				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.72, 4.38)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	(0.72, 0.13)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(4.94, 4.38)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	(4.94, 0.13)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P5	(10.94, 0.13)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(11.51, 4.38)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
VIGUETAS NAVARRAS TIPO Z, 26+4, De hormigón	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: VIGUETAS NAVARRAS TIPO Z Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 30 = 26 + 4 (cm) Intereje: 63 cm (simple) y 74 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: HA-25, C. Ind. fcd=15MPa Acero pretensar: Y 1860 C Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.60 kN/m ² (simple) y 4.15 kN/m ² (doble)

10.1. Autorización de uso

Datos del forjado

Fabricante:	VIGUETAS NAVARRAS TIPO Z
Tipo de bovedilla:	De hormigón
Canto del forjado:	30 = 26 + 4 (cm)
Intereje:	63 cm (simple) y 74 cm (doble)
Hormigón obra:	HA-25, Yc=1.5
Hormigones viguetas:	HA-25, C. Ind. fcd=15MPa
Acero pretensar:	Y 1860 C
Aceros negativos:	B 500 S, Ys=1.15
Peso propio:	3.60 kN/m ² (simple) y 4.15 kN/m ² (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples								
Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m ² ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
Z1	21.29	14.08	20199	1010	14.08	21.74	25.64	42.86
Z2	33.02	22.02	20405	1540	22.02	29.83	33.81	48.27
Z3	44.35	31.51	20601	2031	31.51	39.45	43.50	53.27
Z4	55.57	42.29	20827	2541	42.29	50.38	54.51	58.28
Z5	66.49	51.70	21023	3012	51.70	59.93	64.13	63.28
Z6	77.80	62.09	21278	3561	62.09	70.49	74.77	68.30
Z7	88.08	67.27	21435	3973	67.27	75.75	80.08	73.30
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8+1Ø6	0.79	14.46	14.71	28.87	41016	3071
2Ø8	1.01	18.40	18.82	29.07	41114	3796
1Ø10+1Ø8	1.29	23.52	24.21	29.32	41241	4689
2Ø10	1.57	28.38	29.39	29.57	41369	5503
1Ø12+1Ø10	1.92	34.32	35.83	29.87	41516	6465
2Ø12	2.26	39.95	42.05	30.17	41663	7338
1Ø16+1Ø8	2.51	43.99	46.59	30.39	41771	7946
1Ø16+1Ø10	2.80	48.55	51.83	30.64	41889	8633
1Ø16+1Ø12	3.14	53.74	57.94	30.93	42026	9388
3Ø12	3.39	57.44	62.40	31.15	42124	9918
1Ø16+2Ø10	3.58	60.17	65.79	31.30	42203	10310
2Ø16	4.02	66.32	73.57	31.68	42379	11174
1Ø16+2Ø12	4.27	69.67	77.96	31.89	42467	11644
2Ø16+1Ø8	4.52	72.93	82.34	32.10	42566	12106
2Ø16+1Ø10	4.81	76.58	87.38	32.34	42674	12616
2Ø16+1Ø12	5.15	78.97	93.25	32.63	42801	13194
3Ø16	6.03	78.97	108.27	33.35	43115	14578
1Ø20+2Ø16	7.16	78.97	127.18	34.29	43507	16167
2Ø20+1Ø16	8.29	78.97	145.64	35.19	43870	19316
3Ø20	9.42	78.97	163.66	36.09	44223	20866
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

Flexión positiva - Viguetas dobles

Tipo de vigueta	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m ² ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
2Z1	35.85	22.46	27076	1668	22.46	34.70	40.94	75.41
2Z2	55.32	35.13	27350	2521	35.13	47.58	53.94	80.01
2Z3	74.04	50.23	27625	3316	50.23	62.88	69.35	84.27
2Z4	93.11	67.38	27919	4130	67.38	80.28	86.85	88.54
2Z5	110.91	82.31	28184	5082	82.31	95.41	102.10	92.79
2Z6	128.84	98.80	28527	5857	98.80	112.17	118.99	97.06
2Z7	144.02	106.88	28733	6435	106.88	120.36	127.24	101.32
Notas: Clase I: Ambiente agresivo Clase II: Ambiente exterior Clase III: Ambiente interior Esfuerzos por metro de ancho								

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø8+1Ø6	0.79	12.46	12.58	31.33	55005	2717
2Ø8	1.01	15.92	16.11	31.51	55152	3600
1Ø10+1Ø8	1.29	20.44	20.75	31.74	55348	4454
2Ø10	1.57	24.77	25.23	31.96	55534	5258
1Ø12+1Ø10	1.92	30.13	30.81	32.23	55760	6249
2Ø12	2.26	35.28	36.22	32.49	55986	7151
1Ø16+1Ø8	2.51	39.01	40.19	32.69	56143	7819
1Ø16+1Ø10	2.80	43.32	44.78	32.91	56329	8535
1Ø16+1Ø12	3.14	48.32	50.15	33.18	56545	9378
3Ø12	3.39	51.96	54.09	33.37	56702	9967
1Ø16+2Ø10	3.58	54.70	57.08	33.52	56820	10408
2Ø16	4.02	60.99	63.99	33.86	57094	11419
1Ø16+2Ø12	4.27	64.52	67.90	34.05	57241	11949
2Ø16+1Ø8	4.52	68.01	71.81	34.25	57398	12498
2Ø16+1Ø10	4.81	72.03	76.33	34.46	57565	13106
2Ø16+1Ø12	5.15	76.66	81.61	34.73	57771	13803
3Ø16	6.03	88.29	95.23	35.39	58281	15510
1Ø20+2Ø16	7.16	102.47	112.57	36.26	58929	17550
2Ø20+1Ø16	8.29	115.80	129.76	37.10	59547	19434
3Ø20	9.42	128.28	146.78	37.95	60145	21180
Notas: Esfuerzos por metro de ancho						

11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 75 cm Ancho zapata Y: 50 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 75 cm Ancho zapata Y: 50 cm No se considera la interacción
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 125 cm Ancho zapata Y: 65 cm No se considera la interacción
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 115 cm Ancho zapata Y: 65 cm No se considera la interacción
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 70 cm Ancho zapata Y: 70 cm No se considera la interacción
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 70 cm Ancho zapata Y: 70 cm No se considera la interacción

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

13. MATERIALES UTILIZADOS

13.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

13.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

En Ablitas, septiembre de 2023



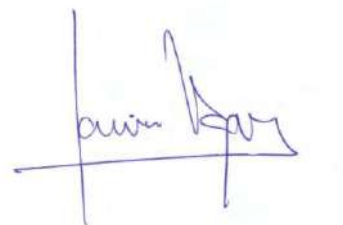
Fdo.: Jose Luis Iriguiel

Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.

Master en Edificación

Ingeniero de Edificación col 1.601/ COAATIENA

Passive House Designer



Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves

Arquitecto técnico

Colegiado nº 930 / COATIEN

Passive House Tradesperson

M4

ANEXO 4 MEMORIA - REBT

1 . Antecedentes

El presente documento comprende las especificaciones relativas a la instalación eléctrica en baja tensión de una ampliación de edificio destinado a escuela infantil en Ablitas.

2 . Objeto de la instalación

Es objeto del presente estudio, la especificación de las condiciones técnicas y económicas de la instalación eléctrica de baja tensión que se proyecta.

Al mismo tiempo y cumpliendo la normativa vigente se pretende dar cuenta de lo proyectado a los organismos competentes para solicitar de los mismos los permisos necesarios para su ejecución.

3 . Situación

El edificio se ubica en el Paseo Sarasate, 11 de Ablitas.

4. Instalación que se proyecta

La instalación cumple las máximas condiciones técnicas, como se comprueba en los apartados siguientes. Con arreglo a ellos se efectuará su instalación que será sometida a los Organismos Competentes para la consecución de autorizaciones administrativas de la instalación que se proyecta.

5. Normativas y reglamentos

En la elaboración del presente documento, se tendrán en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2/08/2002)
- Guía Técnica de aplicación del Ministerio De Ciencia Y Tecnología.
- Normas UNE de referencia del reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas particulares de la compañía suministradora Iberdrola
- Normas particulares de la compañía suministradora Iberdrola
- RITE
- Código técnico de la edificación
- Ordenanzas Municipales
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Norma UNE 60079-10-1:2010 desclasificación de garajes.

6 . Descripción del edificio

El edificio que se ubica en el Paseo Sarasate, 11 de Ablitassiendo una edificación en patio interior.

El año de construcción es anterior a 2000.

Cuenta con baja.

La estructura es de hormigón armado

La cubierta es plana con acabado en pavimento.

7. Previsión de Cargas

Estas se han calculado aplicando la Instrucción ITC-BT-10.

La actuación prevé un grado de electrificación "MEDIO"

8. Instalación eléctrica

Se trata de la ampliación del edificio existente, que ya dispone de sus correspondientes instalaciones generales.

La instalación eléctrica se realizará en todo momento de acuerdo a lo referido en los apartados siguientes:

8.1 Suministro de energía

La potencia necesaria será suministrada por la compañía suministradora, desde el punto de suministro que estime propio de acuerdo a la carga total demandada. Las características de la energía eléctrica serán:

1. Corriente alterna monofásica a un hilo y neutro.
2. Tensión de suministro 230 V. a 50 Hz.

8.2 Características de la instalación

Para la realización de esta instalación, nos hemos atendido a los siguientes apartados:

Clasificación de los lugares de consumo.

Este edificio está principalmente destinado a centro educativo.

Determinación del grado de electrificación.

El grado de electrificación de las viviendas, será el que de acuerdo con las utilidades DETERMINA EL PROPIETARIO del edificio. Sin embargo, como mínimo dependerá de la superficie.

Grado de electrificación

Límite de aplicación
(superficies útiles máximas)

Básica
Elevada

$\leq 160 \text{ m}^2$
 $> 160 \text{ m}^2$

Tenemos 1 local con electrificación "Básica", y con una previsión de demanda máxima total de 12.200 W.

8.3 Partes componentes de la instalación

Consideramos los siguientes:

Acometida general al edificio. Existente.

Se denomina a la parte de la instalación comprendida entre la red distribuidora pública y la caja general de protección.

En nuestro edificio dispondremos de una acometida en el portal que discurrirá por la acera que circunda la fachada del edificio, realizándose éstas mediante cables unipolares (fases más neutro), en montaje subterráneo, resaltando que, al corresponder la realización de éstas a la empresa suministradora, la forma y modo de suministro y su realización se llevará a cabo según sus indicaciones.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

En lo que se refiere a los conductores, se calculará teniendo en cuenta:

1. Máxima carga prevista, determinada de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-010.
2. Tensión de suministro.
3. Las intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación.
4. La caída de tensión máxima admisible.

Caja general de protección y medida. Existente

Es la caja que aloja los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Será instalada en fachada (con una resistencia no inferior a la de tabicón del 9) junto a la zona donde se encuentran los accesos al edificio, en su parte exterior, en el interior de un nicho en pared (las medidas de los huecos son las dadas por Iberdrola en función de la C.G.P. a poner), que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Estando la parte inferior de la puerta a 40 cm del suelo (si hay peligro de posible inundación esta distancia podrá ser mayor).

Las características y tipos normalizados de C.G.P.M., en Iberdrola son los incluidos en la NI 76.50.01.

En todos los casos se procurará que la situación elegida este lo más próxima posible a la red de distribución y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente de otras instalaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc., según se indica en ITC-BT-06 e ITC-BT-07

Para la entrada de las acometidas subterráneas, en cada hueco se destinarán dos orificios, como mínimo, para alojar los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión o de plástico rígido). Estos conductos tendrán un diámetro mínimo de 11cm

colocado inclinados desde el fondo del hueco hasta la vía pública (profundidad de 70 u 80 cm, según el lugar).

INSTALACIÓN DE CONTADORES. Existente

Forma de instalación: En muro planta baja, límite parcela

Material a utilizar: Conjuntos de armario modular de material aislante autoextinguible clase A.

Distancia de los contadores al suelo: Mínimo = 0,50 m.
Máxima = 1,80 m.

Constitución de los conjuntos modulares:

Módulos de embarrado y fusibles.
Módulos tipo A, para contadores monofásicos y reloj discriminación.
Módulo tipo B, para contadores trifásicos y servicios.
Módulos de bornas de protección.

Estarán preparados para la instalación de relojes de discriminación horaria.

Derivaciones individuales.

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario, en el caso de centralización de contadores.

La derivación inicial se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones de otros usuarios. Por cada derivación individual incluirá el conductor de protección, no permitiendo el empleo de un neutro común, ni conductor de protección para distinto abonado.

Estarán constituidos por conductores de cobre aislados no propagadores del incendio con emisión de humos y opacidad reducida (alta seguridad frente al fuego), de tensión nominal no inferior a 750 V. instalados en el interior de tubos rígidos e incombustibles, con grado mínimo de protección 7, en montaje superficial, que irán alojados en el interior de una canaladura preparada exclusivamente para éste fin, cada derivación individual constará de los conductores de fases necesarios, uno de neutro y con conductor de protección, según lo indicado en la ITC-BT-19, así como el conductor para mando de discriminación horaria, este será de color rojo.

La sección mínima será $S \geq 6 \text{ mm}^2$, para conductores polares, neutro y protección y $S \geq 1,5 \text{ mm}^2$ para el hilo de mando.

De acuerdo con la ITC-BT-015, la caída de tensión máxima permitida en la derivación individual, será de 1%, y la intensidad máxima admisible, queda también fijada en la ITC-BT-019.

La canaladura mencionada anteriormente, discurrirá por lugares de uso común, evitándose los cambios de dirección, rotaciones y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Las paredes de esta canaladura deberán tener una resistencia al fuego RF120. La sección horizontal de la canaladura será como mínimo de 50 cm² por tubo.

En los cruces y paralelismos de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquellas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

Asimismo, dispondrá de tapas de registros precintables en todas las plantas y sus dimensiones, serán de 30 cm. de fondo, disponiendo los tubos en dos filas superpuestas de anchura suficiente para mantener entre ejes los tubos, la distancia de 5 cm. En el caso de una sola fila de tubos, ésta podrá tener un fondo de 15 cm. libres, manteniéndose la separación mencionada entre ejes de tubos. Estas tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima de RF 30, tendrán una altura mínima de 30 cm y su anchura será la de la canaladura, la parte superior quedará instalada a un mínimo de 20 cm del techo.

Tanto los elementos cortafuegos como las tapas de registro vendrán definidos por el reglamento electrotécnico de baja tensión.

Para la sujeción de los tubos se utilizarán bases soporte, en puente o planas, provistas de abrazaderas manipulables individualmente. Dichas bases estarán protegidas con material aislante y se fijará en cada planta líneas de reparto, 30 cm. por debajo del forjado.

La parte de las derivaciones individuales que discurren horizontalmente para entrar en la vivienda o local, podrán ir bajo tubo empotrado en pared, rígido o flexible que sea incombustible y con grado de protección 7.

El diámetro nominal de los tubos utilizados en las derivaciones individuales, será tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, teniendo en cuenta que el diámetro mínimo exterior será de 32 mm.

No se permitirá reducción de la sección del conductor, ni tampoco la realización de empalmes y conexiones en todo el recorrido, excepto las conexiones realizadas en los cuadros modulares para la medida.

Caja interruptor de control de potencia (ICP).

En la actualidad, y con la instalación de nuevos contadores inteligentes, este dispositivo normalmente no se instala. Pero se prevé su espacio en cuadro por si fuere necesario.

Dispositivos privados de mando y protección e instalación interior.

Lo más cerca posible de la caja para el interruptor de control de potencia, y en el interior de la vivienda o local, se establecerá un cuadro general de distribución situado a una altura del suelo aproximada de 1,8 m., de donde partirán los circuitos interiores.

En este cuadro se instalará un interruptor diferencial (por cada 5 interruptores automáticos magnetotérmicos o circuitos, instalaremos un interruptor diferencial) y los

pequeños interruptores automáticos magnetotérmicos para protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior. Para la electrificación básica tendremos 5 circuitos, e iremos añadiendo circuitos según las necesidades que tengamos y siempre de acuerdo a lo establecido en el reglamento electrotécnico de baja tensión. La calificación pasando de 5 de estos circuitos, será de electrificación elevada.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 e IK07.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección para el nivel de electrificación básica serán:

- Interruptor general automático de corte onnipolar con protección combinada de sobretensiones permanentes y transitorias de tipo 2, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia. Este deberá de tener un poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- 3 interruptores tipo diferencial, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Colocaremos diferenciales de características (I+N) 25 A. sensibilidad 30 mA.
- 14 dispositivos de corte onnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, según lo establecido en la ITC-BT-25.

En las instalaciones interiores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos, pulsadores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, aseos, y en general en locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y techos sean conductores, serán de material aislante.
- Se utilizarán cajas de empotramiento aislantes.

Cuadro de distribución para vivienda de electrificación Elevada

- 1 IGA (I+N) de 40 A, V-CHECK 2MPT-40
- 3 Diferencial 2P 40 A/30 mA
- C1., C6.1, C6.2- 3 Magnetotérmico (I+N) de 10 A (alumbrado), 6kA
- C2., C7.1, C7.2- 3 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (tomas usos varios, extractor y otros), 6kA
- C3.- 1 Magnetotérmico (I+N) de 25 A (cocina), 6 kA
- C4(1).- 1 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (Lavadora), 6 kA
- C4(2).- 1 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (Lavavajillas), 6 kA
- C4(3).- 1 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (aerotermia), 6 kA

- C5., C12.1, C12.2- 3 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (Tomas de corriente baños, tomas auxiliares de cocina (estas según se definen en la ITC-BT-25)), 6Ka
- C10.- 1 Magnetotérmico (I+N) de 16 A (otros usos), 6 kA

Cada circuito anteriormente indicado, alimentará como mínimo los puntos de utilización indicados en el reglamento electrotécnico: ITC-BT-025, en su apartado 4, tabla 2.

Los conductores serán de cobre y para el cálculo de su sección hemos tenido en cuenta:

1. La demanda prevista del abonado que será como mínimo la fijada en la ITC-BT-010.
2. La máxima caída de tensión admisible, que será del 3% según la ITC-BT-019, en su apartado 2.2.2
3. Para mayor seguridad de la instalación todas las tomas de corriente dispondrán de su puesta a tierra, así como la situación de los interruptores tomas de corriente, estas se situarán en el volumen 3, y estarán protegidas por interruptor magnetotérmico y diferencial de alta sensibilidad (formará parte del circuito C5).

Se hace resaltar que, en el plano de planta, sólo se han indicado los mecanismos, puntos de luz, etc., con la indicación al circuito que pertenece para hacer en lo posible más claro el esquema de conjunto.

Según lo ordenado en la instrucción ITC-BT-18, se realizará una conexión equipotencial principal entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción, gas, etc).

El conductor de protección vendrá del edificio a la centralización de contadores y a este uniremos también la unión equipotencial de los baños, su sección se pondrá en función a lo marcado en la tabla 2 de la ITC.BT.18.

El conductor que asegure esta conexión equipotencial en baños, será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm², si se protege por tubo, o de 4 mm², si no se protege por tubo. Este conductor, se fijará por medio de terminales, tuercas y contratueras o collares de material no férreo, adoptados a las cañerías sin pintura y solado, o también con terminales y tuercas elementos conductores (ventanas, puertas, etc.)

Ejecución de las instalaciones interiores: en general las instalaciones interiores, se dotarán del mejor material y se realizarán de acuerdo a lo indicado en el pliego de condiciones que se adjunta.

Instalación en cuartos de baño y aseos

Para las instalaciones de estos locales se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen en la ITC-BT-27, teniendo en cuenta la influencia de las paredes y del tipo de baño o ducha.

En general no se instalarán interruptores, tomas de corriente, ni aparatos de iluminación, dentro de los volúmenes de prohibición citados con las salvedades que permite la instrucción técnica ITC-BT-27.

En todos los baños, se instalará una red equipotencial entre las canalizaciones de: Agua fría, caliente, desagües, calefacción y conductores de protección del circuito correspondiente a otros usos. La sección del conductor a utilizar será, como mínimo de 4 mm². y se conectará a los tubos mediante abrazaderas.

9 . Tomas de protección y puesta a tierra

La ITC-BT-18, del Reglamento Electrotécnico actual, establece que, en toda nueva edificación, se establecerá una toma de tierra de protección siguiéndose para ello uno de los siguientes sistemas:

- El electrodo de la toma de tierra será un anillo de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrado a 50 cm., que rodeará perimetralmente el edificio, uniéndolo con todas las partes metálicas del mismo. A este conductor se unirá mediante el conductor de tierra (su sección se pondrá atendiendo a la tabla 1 de la ITC.BT.18) al borne principal de tierra en arquetas de registro y de aquí (intercalando interruptores separadores) se unirá a los bornes de tierra de las centralizaciones de contadores. Desde el borne principal de tierra (o embarrado de tierra de los cuadros de las centralizaciones de contadores) uniremos también el conductor de unión equipotencial principal y los conductores de protección.
- El enlace toma de tierra de cada centralización de contadores de cada portal se hará con cable aislado RZ1 0,6/1 KV, hasta las cajas de seccionamiento y de aquí al interruptor de corte en carga de cada centralización de contadores de cada portal.

El edificio dispondrá de una puesta a tierra que enlazará con las centralizaciones de contadores y desde éstas, saldrá un conductor de protección por la derivación individual hasta los cuadros individuales.

La resistencia prevista de tierra será menor de 15 Ohmios en el edificio.

Se hará una puesta a tierra del neutro en la C.G.P.M. con arqueta de registro todo según normas Iberdrola.

El conductor de unión equipotencial principal deberá tener una sección no inferior a la mitad del conductor de protección de mayor sección, unirá toda parte metálica en cuanto a instalaciones de refiere (ascensor y raíles, calefacción, tuberías de agua, etc.).

Se exigirá estrictamente que en cualquier masa el valor de tensión de contacto, sea inferior a 50 V.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y protección mediante su adecuado color (azul y amarillo-verde, respectivamente). Las secciones empleadas se pondrán según la ITC-BT-18.

10 . Pararrayos

Se adjunta estudio según el apartado SU8 del CTE (ver apartado de cálculos) en el cual al resultar el cálculo final en nivel 4, **no es obligatoria la colocación de ningún dispositivo de protección** (y puede llegar a ser contraproducente para las edificaciones adyacentes, que son antiguas y no disponen de ningún tipo de protección contra sobretensiones externa o interna).

11. Conclusión

Se quiere con lo expuesto, atestiguar el propósito de la propiedad de que la instalación reúne las condiciones de seguridad, y se ajusta, en todo momento, a las prescripciones del Reglamento.

En Ablitas, septiembre de 2023



Fdo.: Jose Luis Iriguibel

Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.
Master en Edificación
Ingeniero de Edificación col 1.601/
COAATIENA
Passive House Designer



Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves
Arquitecto técnico
Colegiado nº 930 / COAATIEN
Passive House Tradesperson

M5

ANEXO 5 CALEFACCIÓN-ACS

1.- OBJETO

2.- NORMATIVA APLICADA

3.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO

4.- CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS

5.- SISTEMA DE INSTALACION

6.- INSTALACIÓN DE GAS – NO PREVISTA

7.- SALA DE INSTALACIONES

7.1.- EQUIPO DE AEROTERMIA

7.2.- CHIMENEA

7.3.- VENTILACION INSTALACIONES

7.4.- INSTALADORES AUTORIZADOS

7.5.- SISTEMA DE EXPANSION Y SEGURIDAD

8.- RED DE DISTRIBUCION

9.- EMISORES DE CALOR

10.- SISTEMA DE VENTILACION

11.- EXIGENCIAS DE RENDIMIENTO Y AHORRO DE ENERGIA

11.1.- CONDICIONES AMBIENTALES

11.2.- RENDIMIENTO

11.3.- FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA

11.4.- AISLAMIENTO TERMICO

11.5.- REGULACION

12.- INSTALACION ELECTRICA

13.- ANEXO DE CALCULOS

13.1.- BASES DE CALCULO

13.2.- COEFICIENTES TRANSMISION TERMICA DE CERRAMIENTOS

13.3.- INFILTRACIONES Y MAYORACIONES

13.4.- RESUMEN DE CARGAS TERMICAS

13.5.- CALCULO DE LA RED DE TUBERIAS

14.- CONCLUSION

1.- OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir la instalación de calefacción y ACS que se ha previsto para la ampliación de la Escuela Infantil de Ablitas.

2.- NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la Normativa y Reglamentación vigente y que de un modo u otro afecta a la instalación que se pretende.

Se destaca, de entre toda ella, la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
- Real Decreto 238/2013 de 5 de abril Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, del Ministerio de Industria, e Instrucciones Complementarias.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

De la Normativa no específica que afecta a la instalación, se destaca la que a continuación se relaciona:

- Real decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. de fechas 16 y 17 de abril de 1991).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE 100713 Instalaciones de climatización en Hospitales.

El hecho de que otra Normativa o Reglamentación no figure en la anterior relación no presupone la no observación de la misma.

3.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio de una única Propiedad que se reforma interiormente para habilitar una ampliación de la Escuela Infantil siendo todas las dependencias de la misma Propiedad.

El acceso se realiza desde el Paseo Sarasate. El edificio consta de sala de usos múltiples y cocina, todo ello en planta baja.

En reparto de superficies de las estancias que conforman el edificio se indica en el resto de documentos de este proyecto.

4.- CALIDAD DE LOS CERRAMIENTOS

Con carácter general, se respetan los cerramientos que conforman el edificio, mejorando sus prestaciones interiormente conforme se refleja en el cuadro de cálculo de transmitancia adjunto y conforme la justificación del CTE-DB-HE, en el que se detalla la composición de cada uno de los cierres que componen la envolvente del edificio objeto de este documento.

5.- SISTEMA DE INSTALACION

Para la elección del sistema de instalación de calefacción se han tenido en cuenta las características tanto físicas como funcionales del edificio que a continuación se señalan:

- Una sola propiedad.
- Posibles ocupaciones parciales, totales y temporales.
- Uso simultáneo de las diversas dependencias.
- Inercia térmica de la construcción.
- Necesidades de ventilación.
- Mantenimiento económico.
- Seguridad y confort.

En base a estas premisas, el sistema de instalación debe reunir al menos los siguientes requisitos:

- Producción centralizada de calor.
- Posibilidad de uso independiente de las distintas dependencias.
- Puesta en régimen con rapidez.
- Diferente demanda de calor según las distintas orientaciones.
- Accesibilidad de las instalaciones.
- Mantenimiento económico.
- Adaptación a la Normativa vigente.

Se adopta un sistema de calefacción y la producción de A.C.S. se realizará mediante energías renovables (aeroterminia).

6.- INSTALACIÓN DE GAS

Como ya se ha mencionado, la caldera empleará para su funcionamiento gas natural, procedente de la red de distribución de la compañía suministradora, discurriente por la calle, para el edificio preexistente. No obstante, inicialmente no se plantea el uso de gas natural como energía de suministro de la instalación de la ampliación de la Escuela Infantil de Ablitas.

7.- SALA DE INSTALACIONES

Puesto que la potencia de la instalación es inferior a 70 kW, el local en el que se instale la maquinaria interior de aeroterminia no tendrá consideración de sala de máquinas a efectos normativos.

7.1.- EQUIPO DE AEROTERMIA

Se prevé la instalación de sistema de bomba de calor aerotérmica formado Bomba de calor split inverter aire/agua KOSNER AGUARIS MD 14 MINIBLOC MURAL para calefacción, refrigeración y ACS. Bombe de calor compuesta por unidad exterior MD 14 y un módulo hidráulico interior MD 12-16. Clasificación energética A++++/A++. Potencia calorífica 14.5 Kw (A7/W35). Potencia frigorífica 13.5 Ks (A35/W18). Calefacción límite 65° y 60° en ACS. Prestaciones según EN 14511-2, SCOP de 4.72 y SEER de 6.9. Compresor Twin rotativo DC inverter. Tensión exterior monofásica de 230 v. Conexión de fluido frigorífico R32, wifi incorporado, y compatible con instalaciones fotovoltaicas.

El equipo dispondrá de conexiones a sistema de ACS y sistema de ventilación, , instalado completo incluso pruebas y puesta en servicio por Servicio Técnico Oficial del fabricante.

7.2- CHIMENEA

No se requieren chimeneas de evacuación de aires viciados de combustión.

7.3.- VENTILACION SALA CALDERAS

Como se ha indicado, puesto que la potencia de la instalación es inferior a 70 kW, el local en el que se prevé instalar la caldera, no tiene consideración como sala de máquinas.

Por otro lado, por tratarse de una instalación de aerotermia, se requiere únicamente una ventilación superior de superficie neta igual o superior a 600 cm².

7.4.- INSTALADORES AUTORIZADOS

La realización de los trabajos e implantación de los equipos que se especifican en este Proyecto deberán ser ejecutados por instaladores debidamente autorizados por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía, debidamente registrados en el R.I.I., y quedarán en la obligación de asesorar y entregar a la Propiedad las pertinentes instrucciones de uso y mantenimiento.

7.5.- SISTEMA DE EXPANSION Y SEGURIDAD

Referido a la instalación preexistente y parcialmente a la nueva.

Con el fin de absorber el aumento de volumen experimentado por el agua al ser calentada hasta 90°C, se propone la instalación de un depósito de expansión cerrado provisto de membrana y colchón de nitrógeno para la regulación de la presión de la instalación, vinculado al suministro de ACS.

La capacidad del mismo se calcula en base al contenido de agua en la instalación, el aumento de volumen dado por el coeficiente de dilatación cúbica del agua (3,6%) y de la temperatura de salida del agua de la caldera (60°C), para una carga estática inferior a 10 m.c.a.

De acuerdo con estas premisas, la capacidad del vaso se establece en 50 l. para una presión de 6 Bar.

La unión del vaso de expansión al circuito se realizará desde orificio al efecto en la caldera, mediante tubería de cobre, formando un serpentín de enfriamiento para bajar la temperatura del agua y evitar así el deterioro de la membrana.

La instalación contará con una válvula de seguridad para evitar sobrepresiones en la misma, tarada a 3 Kg/cm², con escape abierto conducido a desagüe, de 3/4" de diámetro.

8.- RED DE DISTRIBUCION

Calefacción por emisión de radiadores. Radiador para calefacción a baja temperatura, con intercambiador de calor de tubo de cobre y aletas de aluminio, carcasa independiente del intercambiador, ventiladores con motor Brushless, de velocidad variable, para impulsión de aire y panel de control con 4 modos de funcionamiento, potencia calorífica 767,2 W para salto térmico de 30°C, potencia calorífica 1074,4 W para salto térmico de 40°C, potencia calorífica 1402,3 W para salto térmico de 50°C, presión sonora 30,2 dBA, dimensiones 635x654x119 mm, peso 9,3 kg, color blanco RAL 9010

Regulación con termostato de ambiente programable.

9.- EMISORES DE CALOR

Referidos a la instalación anterior.

Se prevé igualmente la instalación de fancoil en el edificio, con su propio termostato.

10.- PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Misma instalación aerotérmica

Resulta preceptivo el tendido de una red de recirculación que permita disminuir el tiempo de espera para disponer de ACS desde que se abre un grifo.

Las redes de distribución se realizarán en tubería de polopropileno PN 20 aislada.

11.- EXIGENCIAS NORMATIVAS

Se justifica en los siguientes apartados el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el RITE, en lo que a consumo racional de la energía se refiere.

11.1.- CONDICIONES AMBIENTALES

Los valores de temperatura y humedad considerados para el desarrollo del presente Proyecto son:

Temperatura exterior:	-5°C
Temperatura locales:	21°C
Variación diurna:	12°C
Temp. locales no calefactados:	14°C

Se considerarán admisibles variaciones de $\pm 1^\circ\text{C}$, debiendo garantizar los elementos de regulación y control instalados el mantenimiento de los anteriores valores.

11.2.- RENDIMIENTO

Equipos de alto rendimiento, con eficiencia en calefacción A++ y en ACS A/L

11.3.- FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA

Conforme a lo especificado en la Normativa, por ser la potencia instalada inferior a 400 Kw, no se requiere la instalación de 2 generadores.

11.4.- AISLAMIENTO TERMICO

Las redes de distribución de calefacción y Agua Caliente Sanitaria estarán calorifugadas en todos sus tramos, (a excepción de las derivaciones a los emisores de calefacción, en trazado a la vista), para evitar las pérdidas de calor y para protegerla de las heladas, de acuerdo con las prescripciones establecidas en la IT 1.2.4.2.1.2.

El calorifugado se realizará a base de coquilla elastomérica flexible de células cerradas, según los espesores especificados en la citada instrucción.

11.5.- REGULACION

La caldera dispondrá de su propio sistema de control para la generación de agua caliente.

El control del funcionamiento de cada una de las bombas de los circuitos previstos se realizará mediante termostato de ambiente instalado en punto térmicamente característico de cada una de las estancias.

Para independizar zonas servidas por un mismo circuito, se instalarán válvulas de 2 vías que impedirán el paso de agua cuando el termostato correspondiente detecte temperatura de ambiente superior a la de consigna, y las abrirá cuando se demande calefacción.

Igualmente, los radiadores instalados en locales normalmente ocupados, tales como despachos, etc., contarán con válvulas termostáticas para el control independiente de la temperatura en los mismos.

Con carácter general, la regulación de los locales responde a la categorización THM-C1 establecida en IT1.2.4.3.2.

12.- INSTALACION ELECTRICA

Tanto la instalación como el aparellaje eléctrico a emplear en interconexiones, alimentación de equipos y maniobra, así como los componentes de los propios equipos, montados en fábrica, estarán realizados y se ajustarán a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

13.- ANEXO DE CALCULOS

13.1.- BASES DE CALCULO

Se consideran como tales las establecidas en esta Memoria.

13.2.- COEFICIENTES TRANSMISION TERMICA CERRAMIENTOS

Los coeficientes de transmisión térmica de los cerramientos descritos en el apartado 4 de esta Memoria, se han calculado de acuerdo con los espesores de cada uno de sus componentes, así como los valores de conductividad térmica de éstos.

Los citados valores se han empleado tanto para el cálculo de cargas térmicas como para la justificación del cumplimiento del K_G del edificio.

13.3.- INFILTRACIONES Y MAYORACIONES

Los valores de infiltración empleados para los cálculos de cargas se corresponden con los propuestos por el Instituto Eduardo Torroja para una velocidad de viento dominante de 24 Km/h.

Las mayoraciones por orientación son del 30% para locales con orientación Norte y del 20% para locales con orientaciones Sur y Oeste.

13.4.- RESUMEN DE CARGAS TERMICAS

Se adjunta al final de este documento la hoja de cálculo de cargas correspondientes a cada uno de los locales a calefactar, realizadas mediante programa informático, realizadas en base a los datos de partida reseñados en apartados anteriores.

13.5.- CALCULO DE LA RED DE TUBERIAS

La red de distribución se ha calculado para una velocidad máxima de 2 m/s con una pérdida de carga no superior a 20 mm. c.d.a/m.l. Se pretende así conseguir la circulación del agua sin problemas hasta el emisor más desfavorable sin ruidos molestos en la red.

14.- CONCLUSION

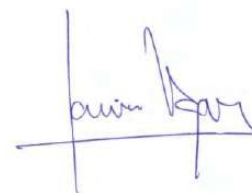
Con todo lo expuesto consideramos definida la instalación de calefacción a realizar en la ampliación de la Escuela Infantil Mi Cole de Ablitas (Navarra).

Cualquier aclaración o ampliación sobre lo expuesto en el presente Proyecto que puedan requerir tanto la Propiedad como los Organismos Competentes, serán gustosamente atendidas por esta Oficina Técnica.

En Ablitas, septiembre de 2023



Fdo.: Jose Luis Iriguibel
Arquitecto col. 4.685 / C.O.A.V.N.
Master en Edificación
Ingeniero de Edificación col 1.601/
COAATIENA
Passive House Designer



Fdo. Francisco Javier Vaquero Nieves
Arquitecto técnico
Colegiado nº 930 / COAATIEN
Passive House Tradesperson

