

GUARDERIO MILUZE

Reforma Oficina Central

Calle Miluze 75-77
31012 Pamplona

Proyecto de Rehabilitación
Marzo 2025

CONTENIDO

1. Memoria

Anexo A01. Dossier Fotográfico.
Anexo A02. Certificado de Eficiencia Energética.
Anexo A03. Justificación CTE DB HE0 y HE1.
Anexo A04. Justificación CTE DB HE4.
Anexo A05. Memoria de Cálculo de Ventilación.
Anexo A06. Memoria de Cálculo de Estructura.
Anexo A07. Justificación REBT.

Anexo B01. Cédula Parcelaria.
Anexo B02. Plano Clasificación del Suelo.
Anexo B03. Plan Director.
Anexo B04. Plano Inundabilidad.
Anexo B04. Plano Inundabilidad.
Anexo B05. Fichas y Catálogos.

2. **Pliego de Condiciones**
3. **Presupuesto y Mediciones**
4. **Plan de Control de Calidad**
5. **Estudio de Gestión de Residuos**
6. **Documentación Gráfica**
7. **Plan de Uso y Mantenimiento**
8. **Estudio de Seguridad y Salud**

MEMORIA

Contenido

1. Objeto del proyecto	3
2. Agentes del proyecto	3
3. Estado actual	3
3.1. Descripción del entorno	3
3.2. Descripción de la parcela	4
3.3. Situación urbanística de la parcela.....	4
3.4. Descripción del edificio.....	5
3.5. Estado del edificio.....	6
3.6. Superficies construidas	7
3.7. Superficies útiles	7
4. Descripción de la intervención	9
4.1. Objeto de la intervención	9
4.2. Descripción de la intervención.....	9
4.3. Superficies construidas	10
4.4. Superficies útiles	10
5. Sistemas constructivos	12
5.1. Actuaciones previas y derribos	12
5.2. Movimientos de tierras	12
5.3. Estructura.....	13
5.4. Fachada	14
5.5. Cubierta	14
5.6. Soleras	15
5.7. Particiones interiores.....	16
5.8. Techos.....	16
5.9. Suelos y pavimentos	17
5.10. Acabados y revestimientos verticales	18
5.11. Carpintería exterior	18
5.12. Carpintería interior.....	19
5.13. Metalistería	21
6. Instalaciones	23
6.1. Instalación de fontanería.....	23
6.2. Instalación de saneamiento.....	24
6.3. Instalación eléctrica.....	25
6.4. Instalación de ventilación	25
6.5. Instalación de refrigeración.....	26
6.6. Instalación de calefacción	26
7. Normativa de aplicación	27
8. Normativa Municipal de Pamplona.....	27
8.1. Plan Municipal de Pamplona	27
8.2. Modificación del Plan Municipal de Pamplona Área A2 UI.XI.....	27
8.3. Ordenanza General de la Edificación del Ayuntamiento de Pamplona.....	27
9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE)	27
10. Cumplimiento del CTE DB HE	28
10.1. DB HE0. Limitación del consumo energético.	29
10.2. DB HE1. Condiciones para el control de la demanda energética	29
10.3. DB HE2. Condiciones de las instalaciones térmicas.	29

10.4. DB HE3. Condiciones de las instalaciones de iluminación.....	29
10.5. DB HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	30
10.6. DB HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.....	30
10.7. DB HE6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	31
11. Cumplimiento del CTE DB HR.....	32
12. Cumplimiento del CTE DB HS.....	33
12.1. DB HS1 Protección frente a la humedad	33
12.2. DB HS2 Recogida y evacuación de residuos	33
12.3. DB HS3 Calidad del aire interior	33
12.4. HS4 Suministro de agua.....	33
12.5. DB HS5 Evacuación de aguas	35
12.6. DB HS6 Protección frente a la exposición al radón.....	39
13. Cumplimiento del CTE DB SE	39
14. Cumplimiento del CTE DB SI	39
14.1. DB SI1 Propagación interior.....	39
14.2. DB SI2 Propagación exterior	41
14.3. DB SI3 Evacuación de ocupantes.....	41
14.4. Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.....	41
14.5. SI-5 Intervención de los Bomberos	41
14.6. SI-6 Resistencia al Fuego de la Estructura	42
15. Cumplimiento del CTE DB SUA.....	42
15.1. DB SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas	42
15.2. DB SUA2 Seguridad frente al riesgo de caídas	43
15.3. DB SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	44
15.4. DB SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	44
15.5. DB SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	44
15.6. DB SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	44
15.7. DB SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	44
15.8. DB SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	44
15.9. DB SUA9 Accesibilidad	45

Anexo A01. Dossier Fotográfico.

Anexo A02. Certificado de Eficiencia Energética.

Anexo A03. Justificación CTE DB HE0 y HE1.

Anexo A04. Justificación CTE DB HE4.

Anexo A05. Memoria de Cálculo de Ventilación.

Anexo A06. Memoria de Cálculo de Estructura.

Anexo A07. Justificación REBT.

Anexo B01. Cédula Parcelaria.

Anexo B02. Modificación Puntual del Plan Municipal de Pamplona. Plano de Alineaciones.

Anexo B03. Plan Director de la Finca Miluze. Ficha F01 Oficina Central.

Anexo B04. Plano de Inundabilidad.

1. Objeto del proyecto

El presente documento tiene por objeto la descripción y definición de los aspectos técnicos y constructivos del Proyecto de Rehabilitación del edificio que alberga la Oficina Central del Guarderío de Miluze, situado en el número 75-77 de la Calle Miluze.

El edificio se encuentra ubicado en la Parcela 1228 del Polígono 3 de Pamplona.

El presente documento tiene carácter de Proyecto de Ejecución.

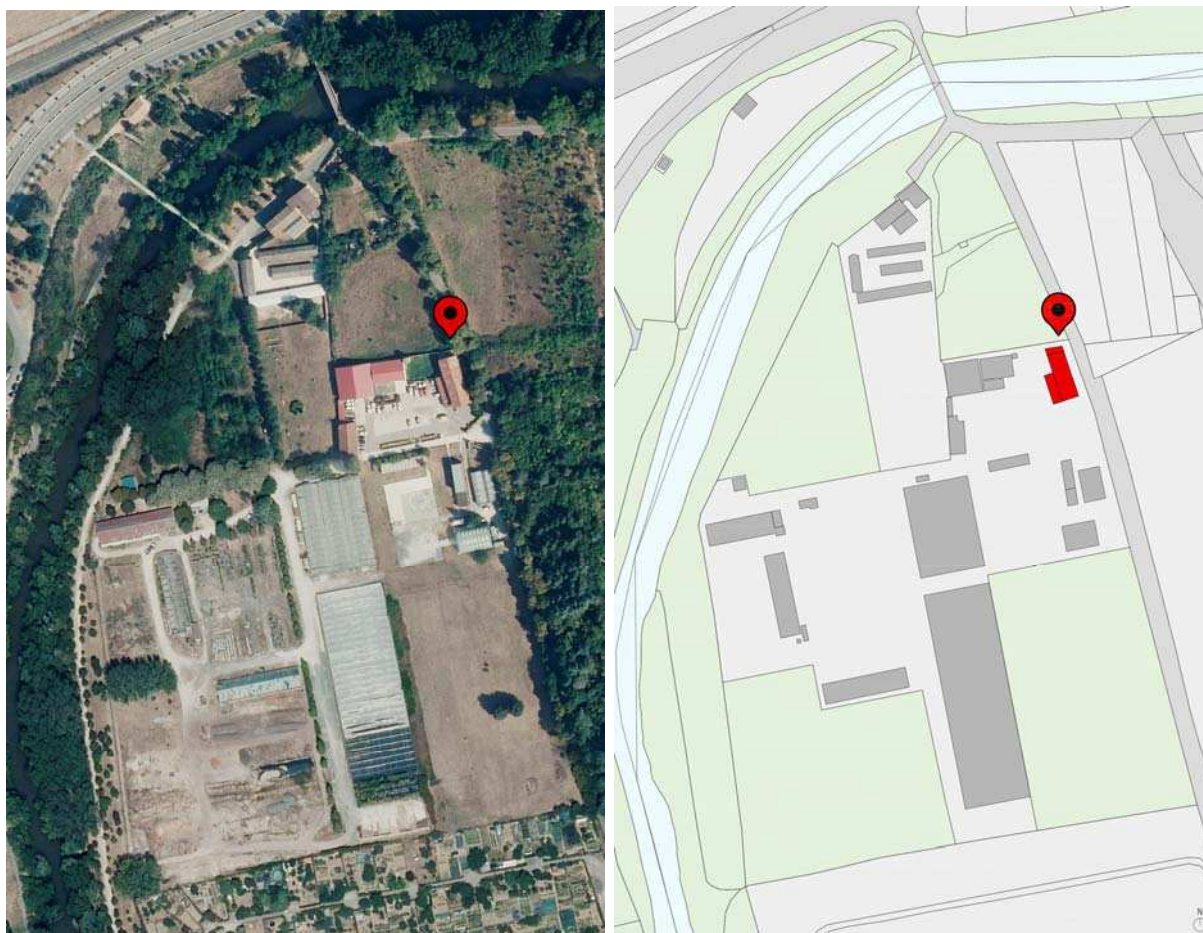
2. Agentes del proyecto

Es Autor del presente Proyecto Emilio Pardo Rivacoba, arquitecto colegiado número 4124 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro (COAVN).

Es Promotor del Proyecto el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Gobierno de Navarra, titular de la Parcela objeto de proyecto.

3. Estado actual

3.1. Descripción del entorno



La Calle Miluze atraviesa en dirección norte-sur el área de Berichitos, una zona de carácter suburbano ubicada al oeste del barrio de San Jorge rodeada por uno de los meandros del Río Arga a su paso por Pamplona, partiendo del puente de origen medieval que le da nombre y rodeada por pequeñas huertas y construcciones de escasa entidad.

En los números 75-77 de dicha Calle Miluze se encuentra la Parcela Mixta 1228 del Polígono 3, con una superficie de unos 80.000 m² que alberga una serie de instalaciones vinculadas al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Gobierno de Navarra, incluyendo el guarderío, los viveros, un helipuerto, zonas administrativas, y almacenes, alojados en construcciones dispersas dentro de la parcela.

3.2. Descripción de la parcela

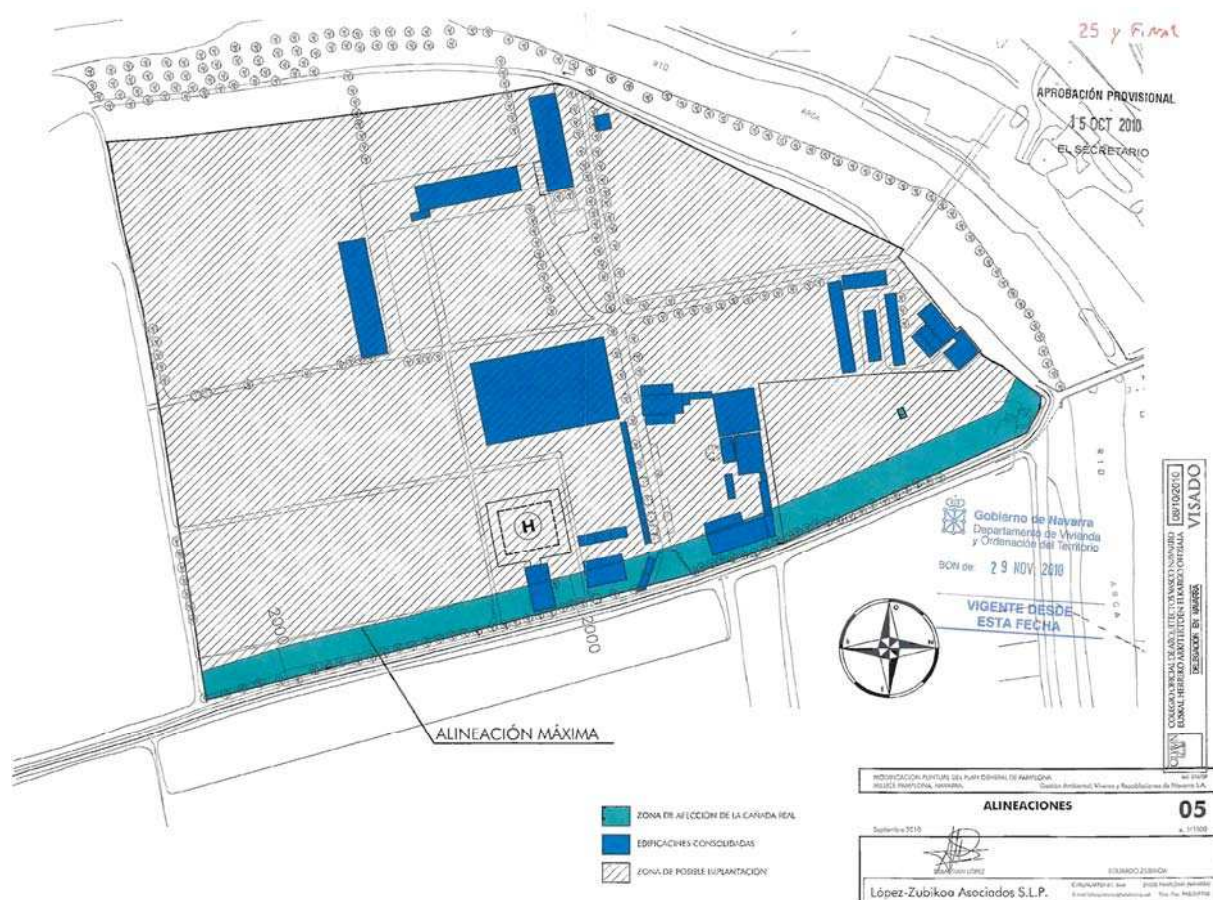
La Parcela Mixta 1228 del Polígono 3 de Pamplona, con una superficie de 79.759,54 m² según catastro, limita hacia el este con la Calle Miluze que le da acceso y el Cementerio Municipal de San José, hacia el norte y hacia el oeste con la ribera del Río Arga, y hacia el sur con las huertas de Berichitos.

A día de hoy las instalaciones del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Gobierno de Navarra se encuentran alojadas en una serie de construcciones inconexas y desordenadas pertenecientes a distintos períodos, que se han ido levantando, modificando y ampliando según la necesidad del momento, en general con una altura máxima de planta baja más uno, y sin sótano en todos los casos.

Dentro del **Anexo B01** al presente documento de Memoria se aporta la Cédula Parcelaria de la Parcela 1128 del Polígono 3 de Pamplona.

3.3. Situación urbanística de la parcela

A finales de 2010 el propio Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente promueve una Modificación Puntual del Plan General de Pamplona en el Área A-2, aprobada en la Orden Foral 188/2010 de 29 de octubre, con el fin de consolidar las construcciones y actividades existentes, y regular los criterios de actuación sobre éstos así como la implantación de nuevas edificaciones.



Dentro del **Anexo B02** al presente documento de Memoria se aporta el Plano de Alineaciones de la Modificación Puntual del Plan Municipal de Pamplona.

Con fecha de junio de 2024 el Departamento de Medio Ambiente encarga un Plan Director de la Finca Miluze, con el fin de establecer unas directrices generales para la reorganización y unificación funcional de las distintas edificaciones existentes.

El presente Proyecto de Rehabilitación emana del Plan Director, se centra en la así llamada Oficina Central del conjunto, y supone la primera actuación motivada por dicho Plan Director.

Dentro del **Anexo B03** al presente documento de Memoria se aporta la Ficha F01 del Plan Director de la Finca Miluze, relativa a la Oficina Central.

Por otro lado, remarcar el carácter de Cañada Real de la Calle Miluze.

Por último, y no menos importante, señalar que la parcela de proyecto se encuentra próxima al Río Arga, con un Periodo de Retorno de 500 años, siendo ésta la menor categoría dentro de la consideración de Zona Inundable.

Dentro del **Anexo B04** al presente documento de Memoria se aporta el Plano de Inundabilidad de la zona que nos ocupa.

3.4. Descripción del edificio



El edificio objeto de proyecto conocido como Oficina Central se presenta una forma alargada en dirección norte-sur en paralelo a la Calle Miluze, y consta de cuatro construcciones pertenecientes a distintos periodos, a saber:

- Edificio 1.

Edificio original construido durante los años 40 con forma rectangular y dimensiones aproximadas de 10 metros de ancho por 12 metros de largo, de planta baja más una superior con cubierta a dos aguas, y estructura a base de muros de carga de mampostería y albañilería, forjado de entramado de madera, y estructura original de cubierta a base de cerchas de madera.

El edificio presenta una composición ordenada constando de tres crujías, con huecos abalconados hacia Calle Miluze, y con ventanas cuadradas con antepecho hacia el interior de la parcela.

En Planta Baja contiene la el paquete de aseos y vestuarios, así como una zona de trabajo, mientras en Planta Primera se ubica un programa de oficina, sala de reuniones y archivo.

- Edificio 2.

Se trata de la prolongación del Edificio 1, una construcción de los años 70 con dimensiones de 10 metros de ancho por 16 metros de largo, con el mismo perfil de planta baja más una superior con cubierta a dos aguas, y estructura de hormigón armado.

Compositivamente el edificio presenta unas fachadas desordenadas, con huecos disgregados abiertos desordenadamente según las necesidades del momento, con una fachada en el testero sur que le sirve de acceso de estilo rústico muy poco afortunada.

La Planta Baja sirve de acceso principal al conjunto y funciona como garaje y almacén, mientras la Planta Primera acoge distintas dependencias de oficinas, despachos y laboratorios.

En algún momento se unificaron las cubiertas de los Edificios 1 y 2 con una solución a base de prefabricados de hormigón pretensado a modo de cerchas triangulares para salvar la luz de 10 metros dispuestos cada 1,20 metros aproximadamente, sobre los que apoyan unos paneles de hormigón o rasilla que reciben la terminación de teja cerámica.

- Edificio 3.

Se trata de una construcción alargada adosada lateralmente al ala oeste del Edificio 2 que consta únicamente de planta baja, con unas dimensiones aproximadas de 5 metros de ancho por 18 metros de largo, con estructura a base de muro de carga de albañilería y cubierta de forjado biapoyado, sobre este muro y la fachada del Edificio 2, con terminación de teja cerámica.

En la actualidad el Edificio 2 sirve como taller para mantenimiento del conjunto, y presenta acceso desde el extremo sur a través de una puerta preleva.

- Edificio 4.

Se trata de una pequeña construcción de forma prismática que remata el conjunto hacia el norte, con unas dimensiones de unos 4 metros de ancho por 10 metros de largo, que consta únicamente de planta baja rematada con una cubierta plana a modo de terraza, con acceso desde la Planta Primera del Edificio 1.

La construcción consta de cierre de muro de bloque de hormigón con pilastras de hormigón armado, y forjado de losa sobre vigas igualmente de hormigón.

El Edificio 4 presenta acceso desde el este por la Calle Miluze, y en la actualidad tiene la función de animalario, esto es, trabajos de análisis y conservación de animales heridos y fallecidos.

El conjunto de la Oficina Central es por tanto una suma de volúmenes heterogéneos e inconexos sin ningún tipo de unidad desde un punto de vista funcional y estético, por lo que la intervención objeto de proyecto debe servir no sólo para modernizar y reformar los usos de la instalación, sino también para unificar y armonizar el conjunto.

La calefacción del conjunto se resuelve mediante una caldera de gasóleo ubicada en la Planta Baja del Edificio 2, con la chimenea de extracción de humos discurriendo por la fachada hasta cubierta, y radiadores murales convencionales.

Dentro del **Anexo A01** al presente documento de Memoria se incluye un completo Dossier Fotográfico del edificio objeto de proyecto.

3.5. Estado del edificio

Se considera que el estado de conservación del edificio en general es pobre, como resultado de una sucesión de actuaciones que han respondido a la urgencia del momento más que a una planificación general, si bien este diagnóstico debe matizarse por partes.

- Fachadas.

En general las fachadas del edificio son de albañilería y de espesores importantes, sin ningún tipo de aislamiento térmico, y muestran síntomas de ataque de condensaciones en algunos puntos y de capilaridad en Planta Baja.

Los enfoscados de las fachadas necesitan un buen repaso, mientras que el muro de bloque de hormigón del Edificio 4 (animalario) no tiene ningún tipo de revestimiento.

- Cubierta.

Las cubiertas inclinadas no parecen presentar problemas de estanqueidad, si bien éstas carecen igualmente de cualquier tipo de aislamiento térmico.

En cambio la cubierta plana del Edificio 4 (animalario) muestra síntomas evidentes de filtraciones de agua, provocando además la oxidación de las armaduras.

- Carpintería exterior.

Las ventanas del edificio son de diversos periodos y características, encontrando marcos de madera, aluminio y PVC, y vidrios sencillos y dobles, pero en general están lejos de los estándares energéticos de hoy día.

- Estructura.

La estructura del forjado de entramado de Planta Primera del Edificio 1, con luces de unos 4 metros, presenta problemas de estabilidad, típicos en este tipo de estructura.

La estructura del forjado de hormigón armado de Planta Primera del Edificio 2, con luces de unos 10 metros, se observa en buen estado, y sin problemas de estabilidad o de fatiga.

La estructura de cubierta inclinada de los Edificios 1 y 2, con luces de 10 metros y a base de cerchas prefabricadas de hormigón pretensado, se observa en buen estado.

La estructura de cubierta inclinada del Edificio 3 se observa en buen estado.

La estructura de la cubierta plana del Edificio 4, a base de vigas y losa de hormigón armado, se observa en mal estado como consecuencia del ataque de la humedad y la oxidación del acero de las armaduras.

- Configuración interior.

El conjunto de tabiquería y carpinterías interiores presentan unas distribuciones y configuraciones muy diversas, siendo su diagnóstico igualmente variado.

3.6. Superficies construidas

En la siguiente Tabla se adjuntan las Superficies Construidas del Estado Actual del edificio-

Tabla 1. Superficies Construidas Estado Actual.

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	m2
Planta Baja	434,37
Planta Primera (*)	317,90
TOTAL	752,27

(*) Superficie Exterior computa al 50%.

3.7. Superficies útiles

En la siguiente Tabla se adjuntan las Superficies Construidas del Estado Actual del edificio.

Tabla 2. Superficies Útiles Estado Actual.

SUPERFICIES ÚTILES	m2
---------------------------	-----------

PLANTA BAJA	
01. Garaje / Almacén	127,11
02. Sala Instalaciones	6,94
03. Bajoescalera	2,13
04. Escalera	3,68
05. Pasillo	10,50
06. Oficina	18,99
07. Oficina	12,83
08. Vestuario H	23,24
09. Duchas H	3,73
10. Aseo H	1,60
11. Vestuario M	8,84
12. Duchas M	4,70
13. Aseo M	4,37
14. Lavadora	3,16
15. Escalera	2,48
16. Mantenimiento	81,88
17. Garaje	36,69
TOTAL PLANTA BAJA	352,87

PLANTA PRIMERA	
18. Escalera	2,23
19. Vestíbulo	12,77
20. Laboratorio	18,53
21. Oficina	31,11
22. Laboratorio	21,65
23. Pasillo	8,82
24. Cámara	6,01
25. Cámara	6,01
26. Oficina	15,28
27. Oficina	12,98
28. Aseo	4,80
29. Escalera	4,27
30. Pasillo	5,75
31. Sala Reuniones	18,14
32. Aseo	10,02
33. Zona Trabajo D7	35,47
34. Archivo	12,17
35. Sala	14,17
TOTAL INTERIOR	240,18
36. Balcón (x3)	1,10
37. Terraza	41,20
TOTAL EXTERIOR (*)	44,50
(*) Superficie Exterior computa al 50%.	
TOTAL PLANTA PRIMERA	262,43

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL

615,30

4. Descripción de la intervención

4.1. Objeto de la intervención

El objeto del presente proyecto tiene por objeto la Reforma y Rehabilitación del Edificio de la Oficina Central del Guarderío de Miluze, con los siguientes objetivos.

- Desarrollar el Plan Director de la Finca Miluze, que prevé la actuación sobre todo el conjunto del Guarderío Miluze.
- Reorganización y unificación de las distintas construcciones que componen el Edificio de la Oficina Central, unificación arquitectónica y funcional.
- Reforzar la jerarquía y representatividad del edificio dentro del Guarderío Miluze para convertirse en referente del conjunto, condición que le corresponde por su uso de oficina central como por su ubicación junto al acceso.
- Reforma de los espacios de trabajo del Edificio de la Oficina Central, previstos para unos 30 trabajadores, para adaptarse a las necesidades, estándares y normativas actuales.
- Dotar al edificio de unas circulaciones eficientes y las necesarias condiciones de accesibilidad universal, conforme a la normativa de aplicación.
- Adecuar el edificio a los criterios de sostenibilidad y estándares energéticos actuales, conforme a la normativa de aplicación.
- Proporcionar una imagen más actual y dinámica de la instalación, con espacios no sólo para el trabajo, sino también zonas para el descanso, una sala de formación, aparcamientos de bicicletas, etc.

4.2. Descripción de la intervención

La actuación se centra en el Edificio de Oficina Central del Guarderío Miluze.

La nueva organización programática del edificio será la siguiente.

- Accesos.

El acceso principal se desplaza a la fachada oeste del Edificio 2, remarcándose éste con una marquesina.

El nuevo Aula de Formación dentro del Edificio 3 tendrá un acceso independiente propio.

Se mantiene el acceso rodado por el extremo sur del Edificio 2.

El Animalario también contará con doble acceso a este y oeste.

- Comunicación Vertical.

Se ubica un nuevo núcleo de Comunicación Vertical junto al Acceso Principal, dentro de la alineación del Edificio 3, emergiendo por encima de la cubierta de éste.

Dicho núcleo de comunicación vertical se levantará en estructura ligera metálica y de madera, priorizando la obra seca, y constará de escalera y e instalación de ascensor con cabina de dimensiones de 1,10 m x 1,40 m interiores, conforme a la normativa de accesibilidad.

- Aparcamiento y Almacén.

La Planta Baja del Edificio 2 mantendrá su uso actual de acceso rodado y almacenaje, especialmente importante en actividades vinculadas el Medio Ambiente en las que las salidas y entradas con materiales de distinto tipo.

Este espacio queda convenientemente conectado con el nuevo Acceso Principal y las instalaciones de

vestuarios.

Dentro de este espacio se ubicará así mismo la sala de instalaciones con la caldera de leña.

- Zona de Personal.

Dentro de la Planta Baja del Edificio 1, entre el Acceso Principal y el Aparaceminto, se ubica la Zona de Personal, que consta de las instalaciones de vestuarios, una zona de descanso, office, y lavadero.

- Zona Administrativa.

La Zona Administrativa se ubica en la Planta Primera de los Edificios 1 y 2, con unas dimensiones de unos 27 m de largo por 10 m de ancho.

Las dependencias se disponen en peine con la circulación horizontal a través del corredor situado hacia la fachada oeste, más próxima al Núcleo de Comunicación Vertical, con la Aula Polivalente y la zona de trabajo común en los extremos, y el resto de oficinas y despachos cerrados con un frente de vidrio y madera.

En el centro del pasillo, entre los Edificios 1 y 2 y junto al Núcleo de Comunicación Vertical, se dispone una zona de almacenaje, reprografía y archivo.

Con el fin de dotar de mayor flexibilidad al conjunto se propone una segunda conexión hacia la fachada este, permitiendo una segunda circulación o la agregación de espacios de trabajo.

Hacia el norte la Sala de Reuniones sirve de acceso a la terraza situada sobre el Animalario del Edificio 4, que servirá como una extensión de la sala.

- Aula Polivalente.

Dentro del Edificio 3 se dispone un espacio destinado a Aula Polivalente, con acceso independiente desde el exterior y desde la entrada principal, con la posibilidad de acoger distintos eventos o actividades de formación y divulgación.

- Animalario.

El Edificio 4, situado en el extremo norte, mantendrá el uso actual de Animalario, esto es, actividades vinculadas con la manipulación y conservación de especímenes y restos animales.

El Animalario contará con doble acceso, rodado por el este desde la Calle Miluze, y peatonal desde el oeste, junto al Acceso Principal.

4.3. Superficies construidas

En la siguiente Tabla se adjuntan las Superficies Construidas del Estado Reformado del edificio.

Tabla 3. Superficies Construidas Estado Reformado.

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	m2
Planta Baja	434,37
Planta Primera (*)	349,67
TOTAL	784,04

(*) Superficie Exterior computa al 50%.

4.4. Superficies útiles

En la siguiente Tabla se adjuntan las Superficies Construidas del Estado Reformado del edificio-

Tabla 4. Superficies Útiles Estado Reformado.

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	m2
--------------------------------	-----------

Planta Baja	434,37
Planta Primera (*)	349,67
TOTAL	784,04

(*) Superficie Exterior computa al 50%.

SUPERFICIES ÚTILES m2

PLANTA BAJA	
01. Garaje / Almacén	134,67
02. Sala Instalaciones	5,78
03. Distribuidor	6,53
04. Zona Descanso	23,57
05. Lavadero	5,16
06. Tendedero	3,51
07. Vestuario H	36,82
08. Vestuario M	16,79
09. Cabina Accesible	
10. Animalario	36,69
11. Vestíbulo Acceso	11,19
12. Sala Polivalente	46,39
13. Aseo Accesible	5,04
TOTAL PLANTA BAJA	332,14

PLANTA PRIMERA	
14. Escalera	8,10
15. Vestíbulo	12,60
16. Galería Distribución	28,70
17. Demarcación 7	37,10
18. Despacho D7	14,69
19. Drones	13,02
20. CMA	13,02
21. Despacho CMA	14,67
22. Impresora / Almacenaje	6,96
23. Corredor	13,50
24. Transversal	26,77
25. Aseos	12,41
26. Almacén / Archivo	4,72
27. Distribuidor	3,88
28. Sala Reuniones	35,34
TOTAL INTERIOR	245,48
37. Terraza	41,20
TOTAL EXTERIOR (*)	41,20

(*) Superficie Exterior computa al 50%.

TOTAL PLANTA PRIMERA	266,08
-----------------------------	---------------

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	598,22
------------------------------	---------------

5. Sistemas constructivos

Toda la obra se ejecutará con materiales de primera calidad y su ejecución será esmerada, como lo exige la buena construcción.

La Empresa Constructora viene obligada a tener en obra un muestrario completo de materiales y accesorios a emplear, que deberán ser aprobados por el Arquitecto Director, ejecutándose la construcción con los adoptados.

Todos los trabajos, desde el inicio de la obra hasta su completa terminación y recepción por el Arquitecto Director, se efectuarán de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

5.1. Actuaciones previas y derribos

Previamente a los trabajos de demolición se procederá al apeo y apuntalamiento de las zonas más delicadas de la construcción original, según las indicaciones de la Dirección Facultativa y la normativa de aplicación.

Así mismo, algunas actuaciones previstas dentro de este apartado requerirán el despliegue o montaje de medios auxiliares, tales como andamios, medidas de protección, o de desescombro.

Dentro de los trabajos de derribo se incluyen las siguientes actuaciones.

- Derribo de balcones.
- Derribo de tramo de forjado inclinado de hormigón de cubierta.
- Picado de solera de hormigón existente en planta baja, para dar cabida al foso del ascensor y a las nuevas cimentaciones.
- Apertura de huecos en el forjado inclinado de cubierta, para servir de paso a las salidas de ventilaciones y humos.
- Apertura de nuevos huecos en fachada de albañilería o mampostería, de forma coordinada con la ejecución de dinteles y cargaderos.
- Picado y limpieza de paramentos de fachada de enfoscado de mortero.
- Levantado y retirada de tejado cerámico en cubierta, hasta dejar la superficie de los tableros o paneles de cubierta vistos.
- Desmontaje y retirada de carpinterías exteriores, tanto puertas como ventanas.
- Demolición de alféizares y maceteros de hormigón existentes.
- Demolición de particiones interiores, mayormente de ladrillo cerámico y de placa de yeso laminado.
- Picado y limpieza de paramentos verticales interiores, fundamentalmente de yeso o cerámicos.
- Limpieza de techos de lucido de yeso de cara inferior de forjados de hormigón armado, hasta dejar la estructura vista.
- Derribo de falsos techos de yeso o escayola.
- Levantado de solados y pavimentos, de tarima, baldosa hidráulica o cerámica.
- Desmontaje y retirada de carpinterías interiores, especialmente puertas de paso.
- Desmontaje y retirada de elementos de mobiliario fijo, tales como cocinas y aparatos sanitarios.

5.2. Movimientos de tierras

5.2.1. Excavación de tierras

Los trabajos de movimiento de tierras previstos son de poca entidad en el presente proyecto de rehabilitación, y fundamentalmente consisten en la excavación en terreno natural necesaria para la nueva cimentación y el foso del ascensor, previo levantado parcial de la solera de planta baja.

- Excavación de tierras por medios mecánicos o manuales, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto.
- Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

5.2.2. Encachado de grava

Encachado en caja para base de solera de 15 cm de espesor mediante relleno y extendido de gravas procedentes de cantera caliza y posterior.

5.3. Estructura

5.3.1. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas en proyecto son de escasa entidad, constando de los siguientes elementos.

- Foso de ascensor.
- Zapatas aisladas para estructura de escalera, atadas con vigas riostras.

Éstas serán de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S.

5.3.2. Estructura de hormigón

Reposición de forjado de hormigón sobre el hueco de la escalera actual del Edificio 2, a base de losa de hormigón armado HA-25 espesor $e=25$ cm con armadura de acero B 500 S.

5.3.3. Estructura metálica

Dentro del nuevo volumen de Comunicación Vertical se dispone un pórtico a base de pilares y vigas de perfilera tubular de acero, y uniones por soldadura o tornillería.

En general, en estructura metálica se empleará perfilera de acero laminado de tipo S 275 JR, con un nivel de control normal y un coeficiente $Y_s=1,15$.

5.3.4. Estructura de madera

Forjado de madera dentro del nuevo volumen de Comunicación Vertical, a base de solivos de madera laminada GL 24 h apoyados sobre estructura metálica mediante tornillería, y tablero de madera de pino de espesor $e=19$ mm.

5.3.5. Estructura de mixta

Refuerzo de estructura de madera existente mediante capa de compresión colaborante de hormigón armado aligerado con conectores.

Forjado de madera en cubiertas planas del nuevo volumen de Comunicación Vertical, a base de solivos de madera laminada GL 24 h apoyados sobre estructura metálica mediante tornillería, tablero de madera de pino de espesor $e=19$ mm y capa de compresión colaborante de hormigón armado aligerado con conectores.

5.3.6. Estructura de escalera

Formación de nueva escalera a base de zancas laterales de acero B 500 S con espesor $e=10$ mm y peldaños de bandejas de chapa plegada de acero $e=3$ mm.

5.4. Fachada

5.4.1. Fachada de muro de mampostería existente

Fachada de enfoscado de mortero de cal, con la siguiente composición de exterior a interior.

- Enfoscado de mortero de cal $e=15$ mm, cavado talochado.
- Hoja principal de mampostería de piedra o albañilería existente, con espesor entre 40 y 60 cm.
- Aislamiento de lana mineral $e=80$ mm con densidad $d=50$ kg/m³, cogido con rosetas.
- Lámina paravapor
- Trasdosado interior de doble placa de yeso laminado $e=12$ mm con aislamiento de lana de roca $e=50$ mm, listo para recibir acabado.
- Rodapié enrasado de tablero DM lacado con dimensiones 10 x 80 mm.

El conjunto deberá cumplir una transmitancia total $U \leq 0,41$ W/m²K.

El conjunto deberá cumplir un aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{m,nT,Atr} \geq 40$ dBA.

5.4.2. Muro de bloque de hormigón celular

En la fachada del nuevo volumen de Comunicación Vertical se empleará muro de hormigón celular, quedando la fachada con la siguiente composición.

- Enfoscado de mortero de cal $e=15$ mm, cavado talochado.
- Muro de carga de fábrica de bloque tipo Ytong de espesor 25 cm y altura de 25 cm, recibido con mortero-cola PREOCOL+.
- Aislamiento de lana mineral $e=80$ mm con densidad $d=50$ kg/m³, cogido con rosetas.
- Lámina paravapor
- Trasdosado interior de doble placa de yeso laminado $e=12$ mm con aislamiento de lana de roca $e=50$ mm, listo para recibir acabado.
- Rodapié enrasado de tablero DM lacado con dimensiones 10 x 80 mm.

5.5. Cubierta

5.5.1. Cubierta inclinada de chapa minionda

Ejecución de nueva cubierta inclinada, con la siguiente composición en sentido ascendente.

- Tablero de cubierta existente, a base de placas prefabricadas de hormigón.
- Aislamiento de lana mineral $e=150$ mm con densidad $d=70$ kg/m³, sobre doble enrastrelado de madera de pino vacsolizado.
- Lámina impermeable transpirable tipo Maydilit.
- Rastrel de perfil Omega 40.0,8 atornillado a rastrel de madera cada 60 cm de distancia.
- Cubrición de chapa minionda tipo Inco 44.6 acabado lacado en color a definir por la Dirección Facilitativa.

- Canalón y remates laterales de chapa plegada de acero galvanizado $e=1,5$ mm.
- Alero a base de ménsulas de perfil tubular 120.40.4 de acero lacado dispuestas cada 60 cm.

El conjunto deberá cumplir una transmitancia total $U \leq 0,35$ W/m²K.

El conjunto deberá cumplir un aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dBA.

5.5.2. Cubierta plana

Cubiertas invertidas planas sobre el nuevo volumen de Comunicación Vertical, con la siguiente composición en sentido ascendente.

- Estructura de madera.
- Lámina de polietileno.
- Formación de pendientes con hormigón aligerado con arlita.
- Lámina impermeable flexible de lámina EPDM, protegida con lámina geotextil en su cara inferior.
- Aislamiento térmico de alta densidad de poliestireno expandido con espesor $e=16$ cm, protegida con lámina geotextil en ambas caras.
- Terminación de canto rodado de río con espesor mínimo $e=12$ cm.
- Muretes perimetrales de ladrillo perforado LP 11,5 recibido con mortero de cemento M-5, cornados por albardilla de chapa plegada de acero $e=1,5$ mm.

El conjunto deberá cumplir una transmitancia total $U \leq 0,35$ W/m²K.

El conjunto deberá cumplir un aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dBA.

5.6. Soleras

5.6.1. Solera interior

Solución de suelo en contacto con el terreno en planta baja en las zonas donde haya que reponer la solera, con la siguiente composición en sentido ascendente.

- Terreno natural compactado.
- Encachado de grava de espesor $e=20$ cm.
- Lámina de polietileno.
- Solera de hormigón armado HA-25 espesor $e=15$ cm con mallazo de acero B 500 S Ø8 mm / 15 x 15 cm.
- Aislamiento de poliestireno extruido de alta resistencia tipo Floormate espesor $e=60$ mm.
- Pavimento, según el caso.

El conjunto deberá cumplir una transmitancia total $U \leq 0,40$ W/m²K.

5.6.2. Solera exterior

Solera exterior con rampa de acceso al edificio, con la siguiente composición en sentido ascendente.

- Terreno natural compactado.
- Encachado de grava de espesor $e=20$ cm.
- Solera de hormigón armado con fibras tipo HF-3,5 con espesor $e=15$ cm, con árido de canto rodado de río de color silíceo de diámetro Ø 8-20 mm.

- Acabado desactivado.

La resbaladicidad exigible será de clase 2.

5.7. Particiones interiores

5.7.1. Tabique simple de placa de yeso laminado

Particiones interiores a base de tabiquería autoportante de yeso laminado de espesor $e=10$ cm, con la siguiente composición.

- Perfilería a base de montantes y canales de perfil de acero galvanizado espesor $e=45$ mm.
- Aislamiento de lana de roca 50 Kg/m^3 y conductividad térmica $0,035 \text{ W/mK}$ de espesor $e=50$ mm.
- Doble placa de yeso laminado $e=12$ mm atornillada a perfilería, incluso vendado y emplastecido, listo para recibir acabado.

Peso $\approx 45 \text{ Kg/m}^2$.

Índice de atenuación acústica $\geq 48 \text{ dBA}$.

En Locales de Riesgo Especial, se debe emplear placa tipo FOC para garantizar una Resistencia al Fuego EI 90.

En locales húmedos se debe emplear placa hidrófuga.

En zonas de trabajo se empleará placa acústica tipo FON, coeficiente de absorción $0,9 \alpha_{\text{am}}$.

5.7.2. Tabique doble de placa de yeso laminado

Particiones interiores a base de tabiquería autoportante de yeso laminado de espesor $e=25$ cm, con la siguiente composición.

- Doble perfilería a base de montantes y canales de perfil de acero galvanizado espesor $e=45$ mm.
- Aislamiento de lana de roca 50 Kg/m^3 y conductividad térmica $0,035 \text{ W/mK}$ de espesor $e=50$ mm.
- Doble placa de yeso laminado $e=12$ mm atornillada a perfilería, incluso vendado y emplastecido, listo para recibir acabado.

Peso $\approx 75 \text{ Kg/m}^2$.

Índice de atenuación acústica $\geq 60 \text{ dBA}$.

En Locales de Riesgo Especial, se debe emplear placa tipo FOC para garantizar una Resistencia al Fuego EI 90.

En zonas de trabajo se empleará placa acústica tipo FON, coeficiente de absorción $0,9 \alpha_{\text{am}}$.

5.7.3. Bancadas de ladrillo contra inundabilidad

En zonas de planta baja, con potencial riesgo de inundabilidad, se propone la inclusión de bancadas de fábrica que protejan electrodomésticos o soluciones de alojamiento temporal para animales.

Murete o levante de ladrillo perforado LP 11,5 recibido con mortero de cemento M-5.

5.8. Techos

5.8.1. Techo suspendido

Techo suspendido en zonas de servicio con la siguiente composición.

- Perfilería de acero galvanizado suspendida en horizontal o inclinada, según planos, cada 40 cm.

- Placa de yeso laminado de espesor 15 mm lista para recibir acabado.
- En algunos casos, provisión de lana mineral.
- En algunos casos provistos de placa de yeso laminado especial de protección contra la humedad o el fuego.

En zonas de trabajo se empleará placa acústica tipo FON, coeficiente de absorción 0,9 α am.

5.8.2. Techo de madera de chopo

Techos de madera de chopo, con la siguiente composición.

- Enrastrelado suspendido de madera de pino $e=20$ mm cada 50 cm.
- Techo de tablero contrachapado de chopo de espesor $e = 19$ mm con junta hueca de 5 mm fijado mecánicamente con clavos de cabeza oculta.
- Barniz transparente mate al agua.

5.8.3. Techo de placa de hormigón visto

Techo de placa prefabricada de hormigón existente visto, cepillado y terminado con barniz fijador colmatador de poros transparente mate.

5.8.4. Techo de entramado de madera visto

Techo de estructura de entramado de madera visto, terminado con barniz al agua transparente mate.

5.9. Suelos y pavimentos

5.9.1. Suelo de gres cerámico 90 x 90 cm en interiores

Pavimento predominante en proyecto al interior de las viviendas con la siguiente composición desde superficie acabada hasta capa en contacto con forjado resistente.

- Baldosa de gres porcelánico tipo Hönnun Solna de dimensiones 90 x 90 cm recibida con cemento cola, color Perla.
- Rejuntado con lechada tipo Fugabella color gris 8.
- Recrecido de solera de sílice de 40 mm de espesor y plancha de sistema de suelo radiante de 45 mm de espesor.

Clase 2 de resbaladidad.

5.9.2. Suelo de resina epoxi

Pavimento continuo de resina epoxi, con la siguiente composición.

- Capa de adherencia Sikafloor EpoCem Module.
- Preparación de soporte con Sikafloor 161.
- Capa de resina Sikafloor 81 EpoCem $e=4$ mm.
- Capa de terminación con acabado mate color a definir por la Dirección Facultativa.

Clase 2 de resbaladidad.

5.9.3. Pavimentos exteriores

Pavimento de hormigón desactivado en plataformas, rampas y soleras exteriores, con la siguiente composición.

- Basse de hormigón armado con fibras tipo HF-3,5 con espesor $e=15$ cm, con árido de canto rodado de río de color silíceo de diámetro $\varnothing$ 8-20 mm con pendientes para evacuación de agua.
 - Acabado superficial desactivado mediante desactivante del fraguado Artevia Holcim.
- Clase 3 de resbaladidad.

5.10. Acabados y revestimientos verticales

5.10.1. Pintura plástica

Pintura plástica lisa lavable en interior de viviendas, con la siguiente descripción.

- Preparación y mano de imprimación.
- Dos manos de pintura plástica, con textura lisa y acabado mate, textura lisa, en colo blanco RAL 9016.
- En paramentos pintados, rodapié de hormigón polímero de tablero DM lacado blanco RAL 9016.

5.10.2. Alicatado de baldosa cerámica

En cuartos de baño, armarios de instalaciones y frentes de cocina en viviendas, revestimiento de baldosa cerámica con la siguiente composición.

- Baldosa cerámica tipo Recer de dimensiones 10 x 10 cm recibida con cemento cola color blanco.
- Rejuntado con lechada tipo Fugabella color gris oscuro 10.

5.10.3. Paredes de piedra vista

Paredes de mampostería de piedra vista, con la siguiente composición.

- Cepillado y saneado del muro.
- Rejuntado con mortero de cal.
- Teminración con barniz fijador colmatador de poros transparente mate.

5.10.4. Panelados de madera

Panelados de madera de chopo, con la siguiente composición.

- Enrastrelado de madera de pino $e=20$ mm cada 50 cm.
- Panelado de tablero contrachapado de chopo de espesor $e = 19$ mm con junta hueca de 5 mm fijado mecánicamente con clavos de cabeza oculta.
- Barniz transparente mate al agua.

5.11. Carpintería exterior

5.11.1. Ventanas de PVC

Ventana batiente de PVC, sellada perimetralmente mediante lámina de hermeticidad, con las siguientes características.

- Marco de PVC tipo Ecoven Plus S 70, color blanco RAL 9016 interior y color gris RAL 7022 al exterior.
- Acristalamiento de vidrio laminado doble bajoemisor con cámara de aire deshidratada con argón de composición 3+3BE/16ARG/3+3.
- Bisagras y herrajes de acero inoxidable adecuados a su peso.

- Cerraderos perimetrales y compás de microventilación.
- Manilla recta de acero inoxidable tipo Salina Tecosur con escudo redondo.
- Cerco interior de ventana de tablero lacado RAL 9016 de 19 mm de espesor, incluso en su caso fosa superior 10 x 10 cm para alojamiento de estor.

Permeabilidad al Aire Clase 4.

Estanqueidad al Agua Ee 1500.

Resistencia al Viento Clase C5.

Transmitancia Térmica máxima del marco 1,30 W/m²K.

Transmitancia Térmica máxima de vidrio 1,00 W/m²K.

5.11.2. Portones exteriores

Portones y contraventanas exteriores, con la siguiente composición.

- Bastidor en perfil tubular de acero 60.40.2 lacado en color a definir por la Dirección Facultativa.
- Panelado de lamas de madera de pino termotratado de dimensiones 10 x 210 cm y espesor e=19 mm.
- Bisagras y herrajes de acero inoxidable adecuados a su peso.

5.12. Carpintería interior

5.12.1. Puertas Cortafuego

Puerta de paso cortafuego EI 60.

- Hojas de 65 mm de espesor formadas por bastidor de chapa galvanizada, núcleo aislante de lana de roca, chapado y canteado de acero galvanizado.
- Bisagras y herrajes de acero inoxidable.
- Manilla de acero inoxidable tipo Tecosur Salina con escudo circular y cerradura de seguridad.

5.12.2. Puertas de paso batientes

Puerta de paso de una o dos hojas batientes Monoblock,

- Premarco de madera.
- Hoja de alma alveolar acabada en tablero DM lacado blanco RAL 9016.
- Tapetas de tablero DM lacado blanco RAL 9016 de 8 cm enrasadas con el plano de acabado de pared.
- Bisagras y herrajes de acero inoxidable.
- Manilla de acero inoxidable tipo Tecosur Salina con escudo circular.

5.12.3. Puertas correderas tipo Scrigno

Puerta de paso corredera oculta tipo Scrigno.

- Hoja de alma alveolar acabada en tablero DM lacado blanco RAL 9016.
- Armazón de acero galvanizado acabado en placa de yeso laminado preparada para recibir acabado, con guía superior ajustada a su peso.
- Tapetas de tablero DM lacado blanco RAL 9016 de 8 cm enrasadas con el plano de acabado de pared.

- Tirador encastrable tipo Didheya I-4254 de acero inoxidable 40 x 50 x 100 mm y condena interior.

5.12.4. Mamparas y frentes de cabinas

Frentes de cabina compuestos por hojas correderas y/o hojas fijas de tablero fenólico lacado color a definir por DF con condena interior cuando sea necesaria.

- Bisagras y herrajes de acero lacado blanco RAL 9016.
- Tirador de tipo uñero circular diámetro 30 mm lacado blanco RAL 9016.

5.12.5. Puertas correderas vistas paneleadas

Puerta de paso corredera vista.

- Hoja e=40 mm con bastidor de madera de pino y alma alveolar,
- Panelado con lamas de tablero de pino barnizado al agua dimensiones 250 x 10 cm e = 19 mm con junta hueca.
- Sistema de guía corredera tipo Klein Lite Superior 100. Guía superior L=250 cm oculta en falso techo o tabica.
- Herrajes ajustados a su peso. Tirador encastrable tipo Didheya I-4254 de acero inoxidable 40 x 50 x 100 mm.

5.12.6. Puertas correderas vistas lacadas

Puerta de paso corredera vista.

- Hoja e=40 mm con bastidor de madera de pino y alma alveolar, acabada en tablero DM lacado blanco RAL 9016.
- Sistema de guía corredera tipo Klein Lite Superior 100. Guía superior L=250 cm oculta en falso techo o tabica.
- Herrajes ajustados a su peso. Tirador encastrable tipo Didheya I-4254 de acero inoxidable 40 x 50 x 100 mm.

5.12.7. Puertas correderas ocultas

Puerta de paso corredera oculta de 155 cm de anchura.

- Hoja e=40 mm con bastidor de madera de pino y alma alveolar,
- Paneleado con lamas de tablero de pino barnizado al agua dimensiones 250 x 10 cm e = 19 mm con junta hueca.
- Sistema de guía corredera tipo Klein Lite Superior 100. Guía superior L=310 cm oculta en falso techo o tabica.
- Herrajes ajustados a su peso. Tirador encastrable tipo Didheya I-4254 de acero inoxidable 40 x 50 x 100 mm.

5.12.8. Frente de oficinas

Frente de carpintería interior de una hoja batiente opaca de 100 cm de anchura y una hoja fija de vidrio. Premarco de madera.

- Hoja batiente de alma alveolar acabada en tablero de pino barnizado al agua.
- Cerco de madera de pino barnizado al agua de sección 8 x 28 cm.
- Tapetas de tablero de pino barnizado de 8 cm.
- Bisagras y herrajes de acero inoxidable.
- Manilla de acero inoxidable tipo Tecosur Salina con escudo circular.

5.13. Metalistería

5.13.1. Marquesina acceso Oficina (B01)

Marquesina sobre acceso principal a Oficina de dimensiones 580 x 170 cm compuesta por:

- Estructura de bastidor de perfil tubular de acero RHS 100.50.6 con entramado de 5 unidades de perfil tubular de acero RHS 100.50.6 dispuestos cada 960 mm.
- Fijación a muro compuesta de llantas de acero lacado 310 x 100 x 10 mm, 6 unidades dispuestas cada 960 mm alineadas con entramado de estructura de marquesina, soldadas a Viga Pletina de llanta de acero lacado de 300 X 10 mm, fijada mecánicamente a muro existente mediante taco químico.
- Cubrición de chapa Minionda tipo Inco 44.6 acabado lacado, atornillada con perfiles Omega 30.0,8, dispuestos aproximadamente cada 600 mm sobre la estructura.
- Remate perimetral de chapa plegada de acero acabado lacado.
- Revestimiento inferior de tablero de pino termotratado de 19 mm de espesor con junta hueca, con fijación oculta a rastrel de madera de pino vacsolizado de sección 50 x 30 mm.
- Recogida aguas pluviales mediante canalón de chapa plegada de acero lacado de desarrollo 80+180+100+180+40 mm.
- Gárgolas de evacuación laterales de tubo lacado acero de 50 mm de diámetro, longitud 200 mm

Acabado lacado en color a definir por la DF.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.2. Marquesina acceso Aula Polivalente (B02)

Marquesina sobre acceso a Aula Polivalente y Garaje de dimensiones 1092 x 80 + 1253 x 80 cm, compuesta por:

- Estructura de bastidor de perfil tubular de acero RHS 100.50.6 con entramado de perfil tubular de acero RHS 100.50.6 dispuestos cada 960 mm.
- Fijación a muro mediante Viga Pletina de llanta de acero lacado de 200 X 10 mm, fijada mecánicamente a muro existente mediante taco químico.
- Cubrición de chapa Minionda tipo Inco 44.6 acabado lacado, atornillada con perfiles Omega 30.0,8 dispuestos aproximadamente cada 600 mm sobre la estructura.
- Remate perimetral de chapa plegada de acero acabado lacado.
- Revestimiento inferior de tablero de pino termotratado de 19 mm de espesor con junta hueca, con fijación oculta a rastrel de madera de pino vacsolizado de sección 50 x 30 mm
- Recogida aguas pluviales mediante canalón de chapa plegada de acero lacado de desarrollo 80+180+100+180+40 mm.
- Gárgolas de evacuación laterales de tubo lacado acero de 50 mm de diámetro, longitud 200 mm

Acabado lacado en color a definir por la DF.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.3. Barandilla Interior Escalera (B03)

Barandilla entorno a ojo interior de escalera a base de montantes y pasamanos:

- Pasamanos de perfil tubular rectangular de acero 50.30.2 soldado a montantes.

- Barrotes aplantillados de chapa de acero de 4 mm de espesor soldados a zancas.

Acabado lacado color rojo RAL 3020.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.4. Barandilla Exterior Escalera (B04)

Barandilla entre escalera y vestíbulo a base de montantes y pasamanos:

- Pasamanos de perfil tubular rectangular de acero 50.30.2 soldado a montantes y zancas.
- Barrotes aplantillados de chapa de acero de 4 mm de espesor soldados a zancas y a pletina de acero en frentes de forjado.

Acabado lacado color rojo RAL 3020.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.5. Barandilla Balconeras (B05)

Barandilla en huecos de balconeras a base de bastidor, montantes y pasamanos:

- Bastidor de pletina de acero 50 x 10 mm.
- Pasamanos de perfil tubular rectangular de acero 50.30.2.
- Barrotes aplantillados de chapa de acero de 4 mm de espesor soldados a bastidor.
- Anclajes de barandilla a mochetas de hueco mediante redondos con zarpas de 12 mm de diámetro.

Acabado lacado color rojo RAL 3020.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.6. Cierre de Tramex (B06)

Cierre exterior fijo compuesto de bastidor y rejilla:

- Bastidor de pletina de acero 50 x 10 mm.
- Rejilla de acero electrosoldada con varilla lisa, tipo tramex de Relesa con pletinas verticales 50/2 cada 68 mm. Posición de varilla hacia el interior.
- Anclajes de bastidor a mochetas de hueco mediante redondos con zarpas de 12 mm de diámetro.

Acabado lacado color rojo RAL 3020. Todo según planos e indicaciones de la DF.

5.13.7. Barandilla en terraza de P01 (B07)

Barandilla exterior de terraza sobre animalario compuesta de pasamanos, montantes y malla de cable de acero:

- Pasamanos formado por perfil tubular Ø 60 mm curvo de acero lacado al horno color texturizado rojo RAL 3020, dispuesto a 100 cm de altura.
- Montantes de perfiles tubulares de 60 mm de diámetro fijados a suelo mediante chapa de anclaje circular de 120 mm de diámetro y 10 mm de espesor enrasada con suelo acabado según detalles acabado lacado en RAL 3020.
- Perfil tubular inferior y rigidizadores verticales de perfil tubular de 20 mm de diámetro lacados en el mismo color que el pasamanos.
- Barandilla con malla de cable de acero inoxidable tipo X-TEND 316.

Todo según planos e indicaciones de la DF.

6. Instalaciones

6.1. Instalación de fontanería

Se pretende determinar las características de las instalaciones de fontanería, agua fría y caliente sanitaria para el edificio de la Oficina Central del Guarderío de Miluze en el presente proyecto, aplicando Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación CTE, y posteriores modificaciones; Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 21 de febrero de 2003, "Criterios sanitarios de la calidad del agua del consumo humano" y Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003, "Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis".

La red de suministro de agua fría y agua caliente sanitaria se realizará (diseño, dimensionado y construcción) según el DB HS 4 Suministro de agua.

Estos apartados se desarrollan en la justificación del CTE DB HS 4 Suministro de agua.

Ver **planos** de instalaciones **i01-i02 Fontanería**.

6.1.1. Acometida y contador individual

La nueva instalación de fontanería se conectará a la acometida existente en el edificio.

6.1.2. Instalación interior

La instalación interior del edificio de oficinas se realizará según lo indicado en la Norma Básica para Instalaciones interiores de suministro de agua y el D B HS 4.

La instalación de distribución interior, se realizará con tubería de Polietileno reticulado, discurriendo en todo su trazado a través del forjado sanitario, tabiques y falsos techos, hasta conectar con cada uno de los aparatos de consumo.

Se dispondrá de llaves de corte a la entrada de cada cuarto húmedo y a cada aparato instalado se le dotará de llave de corte de escuadra.

6.1.3. Aparatos sanitarios y griferías

LAVABOS

- Encimera de resina HONNUN color blanco con faldón frontal e=13 mm 150 x 38 cm.
- Lavabos ROCA Inspira de bajo encimera 54 x 32 x 14 cm Ref. A327535000. (2uds.)
- Grifos ROCA L20 Ref. A5A3I09C00. (2uds.)
- Desagüe visto cromado.
- Lavabo mural Meridian de ROCA 550x460 mm Ref. A325243000 (3 uds.)
- Grifos ROCA L20 Ref. A5A3I09C00. (3uds.)
- Desagüe visto cromado.

INODOROS

Inodoros ROCA Meridian de tanque bajo para movilidad reducida dimensiones 38 x 75 x 83 cm Ref. A34224H000 /

A34124H000 / A801230004 (3 uds.).

- Inodoro suspendido Roca Meridian compacto 360 x 480 mm salida horizontal Ref. A346248000, A8012AB00B (2

uds.)

- Placa de accionamiento Roca In-Wall PL10 dual (one) acabado 7 blanco mate. Ref. A890189207 (2 uds.)
- Bastidor con cisterna compacta empotrable de doble descarga para inodoro suspendido, Roca In-Wall Duplo WC. Ref. A890070020 (2 uds.)

DUCHAS

- Plato de ducha Stillo Mármol Compacto Blanco Artic: 80 x 90 cm / 4 uds. , 80 x 108 cm / 2 uds.
- Grifería Roca Deck Round columna de ducha termostática con repisa Ref. A5A9788C00 / 6 uds.
- Ducha Cabina Accesible / 1 uds.

URINARIOS

- Urinario Euret de Roca con alimentación posterior Ref. A35945F000 (3 uds.)

6.1.4. Agua caliente sanitaria

La demanda de ACS en este edificio, de uso Administrativo, está marcada por la necesidad de contar con vestuarios y duchas para el personal, que utilizan a diario.

Para el dimensionado de la instalación de producción de ACS se han utilizado los parámetros que indica la **Tabla c del Anejo F Demanda orientativa de ACS para uso distinto del Residencial privado**, del HE del CTE:

Vestuarios/Duchas colectivas 21 Litros/día-persona

La producción de ACS se realiza mediante la instalación de 2 termos aerotérmicos de 300 L de capacidad cada uno, modelo Kosner KCA 300L S V4.1.

La bomba de calor KCA V4 dispone de una gama de producto con acumuladores con capacidad de agua de 190, 200 y 300 litros en sus tres versiones y un compresor rotativo de máxima eficiencia y bajo nivel sonoro.

Modelo 300 litros: la resistencia eléctrica integrada (1,2 kW a 220V) calienta el agua desde 65 °C (máxima temperatura con bomba de calor) hasta 75 °C.

Los termos incluyen serpentín para otro generador de apoyo conectado con la caldera de leña.

Con este sistema de producción de ACS

Temperatura máxima, teniendo en cuenta indicaciones de la I.T.E 02.5.1, I.T.E. 02.5.2 e I.T.E. 02.5.3.

La distribución de agua caliente se realizará con tubería de Polietileno reticulado, preparadas para soportar una presión de 15 Kg./cm². Irán aisladas con un aislante de conductividad inferior en 0,04 W/m. y espesores determinados de acuerdo a las Instrucciones IT.

6.2. Instalación de saneamiento

La red de aguas residuales y la red de aguas pluviales formarán dos sistemas independientes correspondiendo con un sistema separativo.

El edificio dispondrá de una nueva red exclusiva para la evacuación aguas residuales y conexión a la red pública de saneamiento.

La recogida y evacuación de las aguas pluviales será independiente y en ningún caso se conectará a la red de aguas fecales del edificio.

Se plantea recoger las aguas pluviales del edificio mediante colector enterrado perimetral al edificio, con sus arquetas de registro, para conectar el sistema con la red pública de recogida de aguas pluviales.

En ningún caso se conectarán las aguas pluviales a los colectores de la red pública de aguas fecales.

Las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales se realizarán (diseño, dimensionado y construcción) según el DB HS 5 Evacuación de aguas.

Estos apartados se desarrollan en la justificación del CTE DB HS 5 Evacuación de aguas.

Ver **planos** de instalaciones **i03-i04-i05 Saneamiento y Evacuación de Aguas Pluviales**.

6.2.1. Aguas residuales.

La instalación interior de evacuación de aguas residuales de los nuevos cuartos húmedos del edificio se realizará (diseño, dimensionado y construcción) según el DB HS 5 Evacuación de aguas.

Las aguas procedentes de los aparatos sanitarios y electrodomésticos serán evacuadas por medio de tuberías de PVC de bajo nivel sonoro, con diámetros comprendidos entre 32 y 50 mm, excepto los inodoros que serán de 110 mm de diámetro, hasta los colectores enterrados que discurren por enterrados por la solera del edificio. Los colectores se conectan con la arqueta de registro existente en la parcela, que recoge las aguas residuales.

La arqueta de registro de la parcela deberá contar con la acometida, colector enterrado de Ø160 mm, que conectará mediante arqueta con la red pública de saneamiento de la calle, todo según normativa y directrices de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Todos los aparatos sanitarios cuentan con cierre hidráulico a base de sifones individuales.

6.2.2. Aguas pluviales

La nueva instalación de evacuación de aguas pluviales se realizará según el DB HS 5 Evacuación de aguas.

Para la recogida y evacuación de las aguas pluviales de las cubiertas del edificio se plantean canalones de chapa plegada en los extremos de cada faldón de cubierta, pendiente 0,5%, que recojan las aguas pluviales y bajantes en las fachadas Este y Oeste del edificio, de modo que corresponden tres bajantes por cada canalón, bajantes vistos verticales de chapa zincada o galvanizada. El edificio anexo que alberga el Aula Polivalente, contará con el mismo sistema de recogida y evacuación mediante bajantes ocultos por el interior de la cámara de la fachada. Lo mismo para la terraza de P1 y las cubiertas planas de la Torre de Comunicaciones.

Se plantea recoger las aguas pluviales del edificio mediante colector enterrado perimetral al edificio, 2% pendiente, con sus arquetas de registro, para conectar el sistema con la red pública de recogida de aguas pluviales.

6.3. Instalación eléctrica

En el **Anexo A07** a esta memoria se pretende determinar las características de la Instalación Eléctrica en Baja Tensión de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2.002 (B.O.E. de 18 de Septiembre de 2.002), e Instrucciones Complementarias al mismo.

6.4. Instalación de ventilación

Se plantea una instalación de **ventilación mecánica de doble flujo con recuperadores de calor**, para garantizar las condiciones de salubridad exigidas por la normativa vigente, DBHS 3 CTE.

En el **Anexo A05. Memoria de Cálculo de Ventilación** se justifican los cálculos del sistema propuesto.

La instalación de ventilación se describe dentro del apartado de justificación de cumplimiento del Documento Básico DB HS3 de calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación.

Además, en el **planos i06-i07 Ventilación y Refrigeración**, se describe y detalla el recorrido de dicha instalación así como sus componentes y dimensionado.

Se han planteado 3 circuitos correspondientes con diferentes áreas, según usos y disposición espacial:

Circuito 1 en P1 zona de oficinas.

Circuito 2 en PBJ vestuarios y office.

Circuito 3 en PBJ Aula Polivalente

Cada circuito cuenta con un **circuito de impulsión** de aire procedente del **recuperador de calor** y **circuito de extracción** conectado al recuperador de calor. Cada recuperador de calor cuenta con un conducto de admisión de aire exterior a fachada y un conducto de extracción del aire viciado del interior directo a cubierta.

6.5. Instalación de refrigeración

Para asegurar el cumplimiento de las conclusiones del INFORME DE EVALUACIÓN ESPECÍFICA AMBIENTAL tiene por objeto determinar las condiciones termohigrométricas, en los locales de trabajo cerrados, elaborado en abril de 2024 por la Sección de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración General.

Se ha implementado un sistema de refrigeración de las zonas de trabajo mediante cassettes que impulsan aire acondicionado ubicados en techo conectados a unidades exteriores ubicadas en el exterior, en la cubierta plana de la torre de comunicaciones.

SISTEMA KRV

UNIDADES EXTERIORES MINI KRV V8

CASSETTE 4 VÍAS 60x60 DC 3.0

Además, en el **planos i06-i07 Ventilación y Refrigeración**, se describe y detalla el recorrido de dicha instalación así como sus componentes y dimensionado.

Se han planteado 2 circuitos, uno por cada plante del edificio.

6.6. Instalación de calefacción

La instalación de calefacción cumplirá CTE DB HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas del Código Técnico de la Edificación y el RITE.

Se plantea un sistema de calefacción compuesto por un circuito de agua caliente y radiadores de aluminio. La alimentación del circuito de calefacción y producción de calor se realiza mediante caldera de leña ubicada en sala de instalaciones en la planta baja del edificio.

Componentes del sistema de calefacción:

Caldera de leña KWB ClassicFire CF2 38 Kw Dimensiones 710x1250x1500 mm, Potencia nominal de 38 Kw. y salida de humos Ø 150 mm.

Los humos de la combustión se expulsarán al exterior mediante chimenea aislada de doble pared Ø 200 mm vertical hasta cubierta, que transcurrirá por patinillo de instalaciones.

La caldera estará conectada al circuito de agua de los radiadores mediante tubería multicapa calorifugada con circuito de ida y circuito de retorno.

El sistema contará con un vaso de expansión de 2.000 L, instalado en la planta baja del edificio junto a la caldera.

Radiadores de aluminio de diferentes modelos de la marca Mithos: modelo Véneto con elementos verticales de 160 cm de altura y modelo Verona de 60 cm de altura. Los radiadores están conectados directamente con un armario de colectores ubicado en cada planta.

Cada estancia contará con un termostato ambiente.

Además, en el **planos i10-i11 Calefacción**, se describe y detalla el recorrido de dicha instalación así como sus componentes y dimensionado.

7. Normativa de aplicación

Además de lo expuesto anteriormente, la normativa que se aplica a la redacción del proyecto es la siguiente:

- Plan Municipal de Pamplona, aprobado con fecha 12 de Abril de 2007 y publicado en el BON con fecha 30/05/2007.
- Modificación del Plan Municipal de Pamplona Área A2 UI.XI – Berichitos del 29 de noviembre de 2010.
- Ordenanza General de la Edificación del Ayuntamiento de Pamplona.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, Ley de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006 de 28 de marzo, Código Técnico de la Edificación, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, Código Estructural.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Ley foral 12/2018, de 14 de junio, de Accesibilidad Universal.

8. Normativa Municipal de Pamplona

8.1. Plan Municipal de Pamplona

El presente proyecto cumple con el Plan Municipal aprobado en 2007.

8.2. Modificación del Plan Municipal de Pamplona Área A2 UI.XI

El presente proyecto cumple con la modificación particular para el área de intervención desarrollada en 2010.

8.3. Ordenanza General de la Edificación del Ayuntamiento de Pamplona

El presente proyecto cumple con la Ordenanza General de la Edificación y su revisión del año 2016.

9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE)

De acuerdo con lo establecido en el preámbulo del Código Técnico de la Edificación (CTE, en adelante) Parte 1, en su segundo artículo, el presente proyecto constructivo se encuentra dentro del ámbito de aplicación del mismo.

Serán de aplicación los siguientes Documentos Básicos.

DB HE. Ahorro de Energía.

- DB HE0. Limitación del consumo energético.
- DB HE1. Condiciones para el control de la demanda energética.
- DB HE2. Condiciones de las instalaciones térmicas.
- DB HE3. Condiciones de las instalaciones de iluminación
- DB HE4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- DB HE6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

DB HR. Protección frente al ruido.

DB HS. Salubridad.

- DB HS1. Protección frente a la humedad.
- DB HS3. Calidad del aire interior.
- DB HS4. Suministro de agua.
- DB HS5. Evacuación de aguas.
- DB HS6. Protección frente a la exposición al radón.

DB SE. Seguridad Estructural.

- DB SE. Seguridad Estructural.
- DB SE-AE. Acciones en la edificación.
- DB SE-C. Cimientos.
- DB SE-A. Acero.
- DB SE-F. Fábricas.
- DB SE-M. Madera.

DB SI. Seguridad en Caso de Incendio.

- DB SI1. Propagación interior.
- DB SI2. Propagación exterior.
- DB SI3. Evacuación de ocupantes.
- DB SI4. Instalaciones de protección contra incendios
- DB SI5. Intervención de los bomberos
- DB SI6. Resistencia al fuego de la estructura.

DB SUA. Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

- DB SUA1, Seguridad frente al riesgo de caídas.
- DB SUA2, Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.
- DB SUA3, Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- DB SUA4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- DB SUA7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- DB SUA8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

10. Cumplimiento del CTE DB HE

Dentro del DB HE de Ahorro de Energía, son de aplicación los siguientes Documentos Básicos.

- DB HE0. Limitación del consumo energético.
- DB HE1. Condiciones para el control de la demanda energética.
- DB HE2. Condiciones de las instalaciones térmicas.
- DB HE3. Condiciones de las instalaciones de iluminación
- DB HE4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

- DB HE6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

10.1. DB HE0. Limitación del consumo energético.

Dentro del **Anexo A03** a la presente memoria de proyecto se aporta la justificación del cumplimiento de las exigencias del apartado HE0 y HE1.

10.2. DB HE1. Condiciones para el control de la demanda energética

Dentro del **Anexo A03** a la presente memoria de proyecto se aporta la justificación del cumplimiento de las exigencias del apartado HE0 y HE1.

10.3. DB HE2. Condiciones de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas que se proyectan para el edificio serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación está definida en el proyecto del edificio, dentro de la documentación gráfica, el **Anexo A09** a la presente memoria de proyecto y de la descripción de sus instalaciones en la memoria.

10.4. DB HE3. Condiciones de las instalaciones de iluminación

La Sección CTE DB HE3 de condiciones de aplicación en el presente proyecto, al encontrarse dentro del supuesto B (intervenciones en edificios existentes con renovación o ampliación de la instalación) del Apartado 1 de ámbito de aplicación.

Se define el coeficiente de eficiencia de la instalación lumínica (VEEI) como el cociente de

$$VEEI = (P \times 100) / (S \times E_m)$$

Donde:

- P es la potencia total de los dispositivos de iluminación en W, incluyendo la potencia de los equipos auxiliares como transformadores, cebadores, balastos y condensadores.
- S es la superficie iluminada en la zona a iluminar medida en m².
- E_m es la iluminancia media horizontal mantenida en la superficie iluminada medida en Lx.

En la Tabla 3.1 del CTE DB HE3 se establecen los valores límite de eficiencia de la instalación lumínica (VEEI), en función del uso.

Para los usos previstos en proyecto se adoptan los siguientes valores.

- Uso Administrativo. $VEEI \leq 3,0$.
- Aulas. $VEEI \leq 3,5$.

Los dispositivos de iluminación previstos en proyecto, con valores VEEI sensiblemente inferiores a 3,0, cumplen tal exigencia con holgura, tal y como se ve en la tabla adjunta.

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
<i>Zonas comunes</i> ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
<i>Zonas comunes</i> en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio ⁽¹⁰⁾	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Tabla 5. Eficiencia de la instalación lumínica.

Uso	Superficie (m ²)	Potencia (W)	Iluminancia (Lx)	VEEI
Administrativo (P1)	150,00	1.490,00	500,00	1,98
Aula (P0)	50,00	198,00	200,00	1,98

10.5. DB HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Dentro del **Anexo 04** a la presente memoria de proyecto se aporta el procedimiento de justificación de contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria mediante bomba de calor, que justifica las exigencias del DB HE4.

10.6. DB HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

No es el caso y no es de aplicación.

10.7. DB HE6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Se ha previsto en el garaje una infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos. Esta infraestructura de recarga de vehículos eléctricos cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

Características de la instalación

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico) equipado con una base de recarga. Dicho punto de recarga solo permite la carga simultánea de un vehículo eléctrico (Base A) y lleva incorporadas las protecciones que se requieren para este tipo de equipos según la ITC-BT-52. La recarga de los vehículos se realizará en corriente alterna (AC) monofásica.

Componentes de la instalación

Estación de recarga

El punto de recarga seleccionado es de la marca V2 (Trydan 1x7,4kW) y dispone, de una potencia total de 7,4 kW. Dicho SAVE consta de una base de carga de 7,4 kW (Base A).

El punto de recarga será de acceso privado y estará equipados con toma en corriente alterna, funcionarán en modo de carga 3 (IEC 61851-1), tendrán un uso exclusivo para la recarga de vehículos eléctricos, serán accesible por cualquier usuario, dispondrán de un sistema inteligente de carga (balance de potencia, limitación de potencia de carga, preferencia de carga y analizador de redes con acumulación de datos eléctricos) y estarán dotados del correspondiente sistema de conexión del vehículo eléctrico a la red eléctrica para su carga y gestión.

El **SAVE** seleccionado se podrá desbloquear por cualquier persona usuaria de vehículos eléctricos sin intervención de terceras personas.

El **SAVE** propuesto dará servicio a cualquier tipo de vehículo eléctrico estándar y a cualquier persona usuaria. Se equipará al punto de recarga con el kit de trabajo a baja temperatura, para alcanzar la temperatura de trabajo de -10°C a +40°C.

La conexión del vehículo eléctrico a la estación de recarga se realizará mediante un cable terminado por un extremo en una clavija y por el otro en un conector, donde el cable es un accesorio del vehículo eléctrico (Caso B2 según ITC-BT-52).

Tipos de conductores e identificación de los mismos

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento externo o por las marcas añadidas según la ITC-BT-19 punto 2.2.4:

Azul claro: conductor neutro.

Amarillo-verde: conductor de tierra y protección.

Marrón, negro y gris: conductores activos o fases.

Tipo de conductores (AC)

Los conductores utilizados serán siempre aislados y del tipo RZ1-K(AS) (CPR Cca s1a, d1, a1) y la tensión nominal asignada no será inferior a 0,6/1 kV. Los cables cumplirán con las características de la normativa europea armonizada EN 50575. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión

entre el origen de la instalación interior y el SAVE sea menor del 5%.

Características técnicas: Pole Cloud 2x22kW o similar

Los principales datos que caracterizan al SAVE seleccionados se indican a continuación:

Potencia total (P_{total}) 7,4kW

Tensión Entrada (V_{in}) 400 V $\pm$ 10%

Frecuencia (F) 50 Hz

Nº Bases 1: Base A

11. Cumplimiento del CTE DB HR

Zonificación: el edificio es una única unidad de uso.

2.1 Valores límite de aislamiento.

2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,

$L_d \leq 60$ dBA: Estancias 30 dBA

De acuerdo con la tabla 2.1 del CTE DB-HR, los recintos con índice de ruido de día menor a 60 dBA deben tener un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo $R_a \geq 30$ dBA para recintos protegidos.

Solución de fachada, consistente en hoja principal de mampostería mayor o igual de 60 cm de espesor + aislamiento MW de 100 mm + trasdosado autoportante de PYL.

Índice de reducción acústica de fachada $R_a = 71$ dBA > 30 dBA.

Huecos de fachada: carpintería de PVC serie Ecoven Plus S70.

Índice de reducción acústica $R_a = 46$ dBA, según ficha técnica del fabricante.

Índice de reducción acústica de la cubierta $R_a = 46$ dBA > 30 dBA.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

— *El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.*

La tabiquería interior prevista:

- de entramado autoportante con relleno de lana de roca, con una composición de 2PYL 12,5 mm / MLW 50 mm / 2PYL 12,5 mm, tienen un índice de reducción acústica $R_a = 49$ dBA.
- de ladrillo perforado de 11 cm de espesor y revestido con enlucido de yeso de 14 mm de espesor, tienen un índice de reducción acústica $R_a = 40$ dBA.

Así pues, las soluciones previstas en proyecto cumplen o mejoran los parámetros exigidos.

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos.

Al ser una unidad de uso, no se aplican las exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos.

2.2 Valores límite de tiempo de reverberación.

No es de aplicación por tratarse de una construcción aislada.

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones.

1 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.

12. Cumplimiento del CTE DB HS

Son de aplicación los siguientes documentos básicos.

- DB HS1. Protección frente a la humedad.
- DB HS2. Recogida y evacuación de residuos.
- DB HS3. Calidad del aire interior.
- DB HS4. Suministro de agua.
- DB HS5. Evacuación de aguas.

12.1. DB HS1 Protección frente a la humedad

El presente proyecto de rehabilitación cuenta con las condiciones mínimas de protección frente a la humedad en suelos en contacto con el terreno, en fachadas y en cubiertas. Todos estos sistemas están descritos en el apartado de sistemas constructivos de la presente memoria.

12.2. DB HS2 Recogida y evacuación de residuos

El municipio de Pamplona cuenta con el sistema de recogida centralizada con contenedores de calle, por lo que se prevé un espacio de reserva.

12.3. DB HS3 Calidad del aire interior

El Documento Básico DB HS3 calidad del aire interior.

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación mecánico con recuperación del calor.

Dentro del **Anexo A05** a la presente memoria de proyecto se aporta la memoria de cálculo de Ventilación.

12.4. HS4 Suministro de agua

El Documento Básico DB HS4 Suministro de agua es de aplicación en el presente proyecto de rehabilitación.

12.4.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los siguientes caudales.

Tabla 6. Caudales mínimos instantáneos y diámetros de derivaciones a los aparatos, según tabla 2.1 del DB HS4.

Aparato	Qaf(l/s)	Qacs(l/s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero	0,20	0,10
Lavadora	0,20	0,15
Lavavajillas	0,15	0,10

12.4.2. Diseño

La instalación de suministro de agua debe estar compuesta por una acometida, una instalación general y una instalación particular.

Será una instalación de red con contador general según DB HS4 punto 3.1.

La instalación deberá tener todos los elementos según lo descrito en el DB HS4 punto 3.2 y punto 3.3, tanto para la Red de Agua Fría como para las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria A.C.S.

3.2.1.3 Instalaciones particulares

1 Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;*
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;*
- c) ramales de enlace;*
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.*

Será necesaria la protección contra retornos en la instalación tal como se establece en el DB HS4 punto 3.3, para ello y de acuerdo a las normas de la Mancomunidad se proyectan válvulas antirretorno a la entrada de la acometida.

La red de Agua Fría debe discurrir siempre separada de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo y a una distancia en paralelo de 30 cm con cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos (DB HS4 punto 3.4).

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul (DB HS4 pto 3.5).

12.4.3. Dimensionado

Actualmente el edificio ya cuenta con suministro de agua por parte de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. La instalación de acometida de agua se realiza desde la red pública y con contador.

El dimensionado de las redes de distribución dentro del edificio se realiza según lo indicado en el DB HS 4 punto 4.2.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos conforme a lo que se establece en la tabla 4.2 del DB HS4 punto 4.3 tienen los siguientes diámetros.

Tabla 7. Diámetros de ramales, según tabla 4.2 del DB HS4.

Aparato	Tubo acero	Cobre o plástico
Lavabo	1/2 "	12 mm
Ducha	1/2 "	12 mm
Inodoro	1/2 "	12 mm
Fregadero	1/2 "	12 mm
Lavadora	1/2 " 3/4 "	12 mm
Lavavajillas	3/4"	20 mm

Para el dimensionado de las redes de ACS, tanto de impulsión como de retorno, se seguirá lo indicado en el DB HS4 punto 4.4.

Para el dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se sigue lo indicado en el DB HS4 punto 4.5.

12.4.4. Construcción

De acuerdo al DB HS4 punto 5.1, la instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

De acuerdo al DB HS4 punto 5.1, durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

La ejecución de las redes de tuberías, uniones y juntas, protecciones y accesorios se realizan según lo indicado en el DB HS4 punto 5.1.

Las pruebas y ensayos de las instalaciones se harán de acuerdo al DB HS4 punto 5.2.1.

12.4.5. Productos de construcción

De forma general, todos los materiales, conducciones y aparatos que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplen los requisitos que se detallan en el DB HS4 punto 6.

12.4.6. Mantenimiento y conservación

La interrupción del servicio de suministro de agua en el consumo y en la acometida se lleva a cabo de acuerdo al DB HS4 punto 7.1.

Para la nueva puesta en servicio del suministro de agua se tiene en cuenta lo descrito en el DB HS4 punto 7.2.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de fontanería recogen detalladamente las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

12.5. DB HS5 Evacuación de aguas

El Documento Básico DB HS5 Evacuación de aguas es de aplicación en el presente proyecto de rehabilitación en lo referente a la evacuación de aguas residuales y evacuación de aguas pluviales.

Las redes de saneamiento de la vivienda serán del tipo separativo.

El diseño de las instalaciones de saneamiento se ha realizado según el Documento Básico HS-5.

12.5.1. Caracterización de las exigencias

Las instalaciones de aguas residuales y pluviales cumplen con los requisitos que se detallan en el DB HS5 punto 2.

12.5.2. Aguas residuales

11.5.2.1. Diseño

En la actualidad el edificio existente cuenta con conexión a la red pública de aguas fecales.

La nueva red de evacuación de aguas fecales del edificio se conectará a la red pública de saneamiento de aguas fecales existente en la vía pública, mediante acometida (colector enterrado de Ø160 mm) y arqueta domiciliaria en la vía pública con tapa de fundición.

La instalación de saneamiento de aguas fecales que contará con los siguientes elementos:

- Acometida a todos los aparatos sanitarios contando con cierre hidráulico a base de sifones individuales.
- Red de saneamiento interior constituida por colectores horizontales enterrados realizados con tubería de PVC color teja. Los colectores discurrirán por la cámara del forjado sanitario de planta baja, desaguan por gravedad pendiente 2%. Los diferentes ramales se conectarán con un único colector a través de una arqueta de registro dentro de la parcela previa a la acometida.
- Los trazados y diámetros de estas canalizaciones quedan reflejados en la documentación gráfica adjunta. En cualquier caso, se ratifica que los diámetros seleccionados satisfacen el cumplimiento de los mínimos establecidos en la tabla 4.5 del DB-HS-5.
- Arquetas de registro estancas realizadas con hormigón armado, revestido con mortero hidrófugo en su interior, y dotadas de tapas rellenables (con el pavimento de acabado de la zona correspondiente). Estas arquetas dispondrán de unas dimensiones de 40x40 cm, contando con la profundidad requerida por las canalizaciones.
- Acometida a la arqueta de la red pública construida en la acera para tal fin, de la Mancomunidad de Valdizarbe. La acometida estará realizada mediante tubería de PVC color teja de 160 mm de diámetro, colector enterrado; realizándose el asentado del tubo sobre cama de arena lavada, que recubrirá el tubo hasta 10 cm por encima de su generatriz. El resto del relleno de la zanja, hasta la pavimentación final superior se realizará empleando zahorras naturales debidamente compactadas, según especificaciones de la Mancomunidad de Valdizarbe.

Los elementos que componen la instalación de red de evacuación vienen definidos en el DB HS5 punto 3.3.

Se dispone de un subsistema de ventilación primaria de las instalaciones de aguas residuales como en las pluviales de acuerdo al DB HS5 punto 3.3.3.

11.5.2.2. Dimensionado

La red de agua residuales y la red de aguas pluviales se dimensionan para un sistema separativo conforme al DB HS5 punto 4.

La red de pequeña evacuación se dimensiona de acuerdo al DB HS5 punto 4.1.1 y la tabla 4.1 con los siguientes valores:

Tabla 8. Unidades de desagüe y diámetros de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios, según tabla 4.1 del DB HS5.

Aparato	UD	Ø (mm)
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Inodoro	4	100
Fregadero	3	40
Lavadora	3	40
Lavavajillas	3	40

El dimensionado del ramal de los colectores se lleva a cabo mediante la Tabla 4.3. del DB HS5 pto 4.1.1.3.

El dimensionado del colector horizontal de aguas residuales se realiza conforme a la Tabla 4.5 del DB HS5 pto 4.1.3.

11.5.2.3. Construcción

De acuerdo al DB HS5 punto 5, la instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

La ejecución de los puntos de captación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.1.

La ejecución de las redes de pequeña evacuación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.2.

La ejecución de la ventilación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.3.2.

La ejecución de la red horizontal enterrada se realiza conforme al DB HS5 punto 5.4.2.

Las pruebas de estanqueidad parcial y total, con agua, aire y humo se lleva conforme al DB HS5 pto 5.6.

11.5.2.4. Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

No existe ningún sistema de bombeo en el proyecto.

11.5.2.5. Productos de construcción

De forma general, todos los materiales, canalizaciones, puntos de captación y de accesorios que son parte de la red de aguas residuales o pluviales, cumplen los requisitos que se detallan en el DB HS5 punto 6.

11.5.2.6. Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

12.5.3. Aguas pluviales

Para el diseño de la red de evacuación de aguas pluviales se han tenido en cuenta las prescripciones del Documento Básico HS-5

El edificio dispone de una red de evacuación exclusiva para las aguas pluviales.

En ningún caso se conectarán las aguas pluviales a los colectores de la red pública de aguas fecales.

Dimensionado

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

De acuerdo con el Apéndice B del Documento Básico DB DH5, el municipio de Pamplona se encuentra dentro de la Zona A y asociada a una curva isoyeta 40, a la que corresponde una intensidad pluviométrica de 125 mm/h.

Para el dimensionamiento de los diferentes elementos que componen la red se ha considerado el índice de

intensidad pluviométrica correspondiente de 125 mm/h. Las superficies consideradas para cada elemento de la red deben quedar corregidas empleando un factor de 1,25.

4.2.2 Canales

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico:

Los canales de cubierta con una inclinación del 1% cumplen el área mínima para la superficie a la que dan servicio.

- Cubierta principal: 175,20 m² – área equivalente de canalón superior a diámetro 200 mm.
- Cubierta S. Polivalente: 55 m² – área equivalente de canalón superior a diámetro 125 mm.

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la **Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales**:

Superficie en proyección horizontal servida hasta 60 m² diámetro nominal DN de la bajante 50 mm

Ver plano de instalaciones de saneamiento.

12.5.2. Construcción

De acuerdo al DB HS5 punto 5, la instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

La ejecución de los puntos de captación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.1.

La ejecución de las redes de pequeña evacuación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.2.

La ejecución de las bajantes se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.3.1.

La ejecución de la ventilación se lleva de acuerdo a lo indicado en el DB HS5 punto 5.3.2.

La ejecución de la red horizontal colgada, arquetas, se realiza conforme al DB HS5 punto 5.4.

Las pruebas de estanqueidad parcial y total, con agua, aire y humo se lleva conforme al DB HS5 pto 5.6.

12.5.3. Productos de construcción

De forma general, todos los materiales, canalizaciones, puntos de captación y de accesorios que son parte de la red de aguas residuales o pluviales, cumplen los requisitos que se detallan en el DB HS5 punto 6.

12.5.4. Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

12.6. DB HS6 Protección frente a la exposición al radón

Este apartado no es de aplicación, ya que el municipio Pamplona no está incluido en el Apéndice B del CTE DB HS6.

13. Cumplimiento del CTE DB SE

El Documento Básico DB-SE de seguridad estructural del Código Técnico de la Edificación es de aplicación en el presente proyecto de ejecución.

Son de aplicación las siguientes secciones del DB-SE:

- DB SE. Seguridad Estructural.
- DB SE-AE. Acciones en la edificación.
- DB SE-C. Cimientos.
- DB SE-A. Acero.
- DB SE-F. Fábricas.
- DB SE-M. Madera.

Así mismo, también se verificará el cumplimiento del Código Estructural CE.

En el **Anexo A06** adjunto a la presente memoria de proyecto se aporta la justificación del cumplimiento de las exigencias normativas relativas a la estructura, contenidas en la Memoria de Diseño y Cálculo de la Estructura.

14. Cumplimiento del CTE DB SI

El Documento Básico DB SI de seguridad en caso de incendio es de aplicación en el presente documento, ya que su ámbito de aplicación es el mismo que el del Código Técnico de la Edificación en general.

El DB SI se compone de los siguientes Documentos Básicos.

- DB SI1. Propagación interior.
- DB SI2. Propagación exterior.
- DB SI3. Evacuación de ocupantes.
- DB SI4. Instalaciones de protección contra incendios
- DB SI5. Intervención de los bomberos.
- DB SI6. Resistencia al fuego de la estructura.

14.1. DB SI1 Propagación interior

14.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

El edificio está constituido por dos sectores de incendios:

Sector uso principal Uso Administrativo con una superficie construida $< 2.500\text{m}^2$, en Planta Baja y Planta Primera del edificio.

Sector Uso Almacén subsidiario del uso principal Administrativo con una superficie construida de $164,93\text{ m}^2$

De acuerdo con la tabla 1.2 del DB SI1 se establecen las condiciones que deben cumplir los paramentos que delimitan sectores de incendio.

Según dicha tabla, en sectores de incendio con una altura de evacuación inferior a 15 metros, los muros y techos que los delimitan deben tener una resistencia al fuego de EI 60 para uso principal Administrativo, y EI 120 para el sector uso subsidiario almacén.

Puertas de paso entre sectores de incendio EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, en nuestro caso EI2 60-C5.

El conjunto cuenta con una escalera de evacuación descendente de $H < 15$ m protegida.

14.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

El edificio cuenta con tres locales de riesgo bajo, tal y como quedan éstos definidos en el apartado 2 del Documento Básico DB SI1: Vestuarios, Sala de calderas y Almacén.

Vestuarios de personal. / Riesgo bajo / $20 < S \leq 100$ m²

Salas de calderas con potencia útil nominal P / Riesgo bajo / $70 < P \leq 200$ kW

La resistencia al fuego de la estructura portante será mayor o igual a R90.

La resistencia al fuego de paredes y techos que delimiten los locales de riesgo bajo será mayor o igual a R90.

Las puertas de comunicación con el resto del edificio de los locales de riesgo bajo serán EI2 45-C5 o superior.

El máximo recorrido desde el local hasta alguna salida será menor o igual a 25 metros.

Las conducciones para instalaciones cumplirán lo establecido en el punto 3 del DB CTE SI 1.

14.1.3. Reacción al fuego de los elementos constructivos

En el apartado 4 del Documento Básico DB SI1 se especifican las reacciones al fuego que deben cumplir los materiales constructivos.

Tabla 9. Reacción al fuego de elementos constructivos, según tabla 4.1 del DB SI1.

Revestimiento	Clase de reacción
Techos y paredes	C-s2, d0
Suelos	Efl

En proyecto se prevé el uso de los siguientes materiales de acabado.

- Suelos.

Pavimento de hormigón pulido y de gres porcelánico.

- Paredes.

Enlucido de yeso acabado en pintura plástica.

Placa de cartón-yeso acabada en pintura plástica.

Alicatado de gres porcelánico.

- Techos.

Placa de yeso laminado acabada en pintura plástica.

- Carpinterías exteriores.

Carpintería de PVC.

- Carpinterías interiores.

Carpintería de madera.

Carpintería contra-incendios.

Los materiales previstos en proyecto cumplen o mejoran las reacciones al fuego exigidas.

14.2. DB SI2 Propagación exterior

Se trata de un edificio aislado en parcela.

14.2.1. Medianerías y fachadas

1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

En el punto 1 del DB SI2 se especifican las distancias mínimas protegidas por una resistencia al fuego de al menos EI 60 que debe haber entre distintos sectores de incendio.

Muros de fachada, composición descrita en apartado sobre Sistemas constructivos en la presente memoria.

Los muros de fachada cumplen con las condiciones de resistencia al fuego EI 120.

14.2.2. Cubiertas

Dentro del apartado 2 del DB SI2 se definen las condiciones que deben cumplir las cubiertas de distintos sectores de incendios.

Se trata de una edificación aislada en parcela. No está en contacto con ningún edificio colindante, por lo que no es necesaria la franja de 50 cm con resistencia al fuego REI 60.

14.3. DB SI3 Evacuación de ocupantes

Se estima una ocupación de 35 usuarios por uso y de 50 ocupantes por cálculo según DB SI. La edificación cuenta con varias salidas directas a espacio exterior seguro. El edificio cumple con las medidas mínimas establecidas sobre evacuación de ocupantes.

El edificio cuenta con escaleras protegidas de evacuación descendente, para que los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no exceda de 25 m.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Administrativo, Docente, Escaleras para evacuación descendente $h \leq 14$ m.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m.

14.4. Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

El edificio contará con las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

Extintores portátiles

- Uno de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB.

14.5. SI-5 Intervención de los Bomberos

1. Aproximación a los edificios

1.1. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) anchura mínima libre 3,5 m;

b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;

c) capacidad portante del vial 20 kN/m²

Los viales de acceso al edificio cumplen con lo relativo a las condiciones de aproximación a los espacios de rodadura, establecidos en el punto 1.1 de la sección SI-5.

La edificación que nos ocupa dispone de fachadas accesibles, que ratifica las condiciones establecidas en el punto 2 *Accesibilidad* por fachada.

14.6. SI-6 Resistencia al Fuego de la Estructura

Dentro del apartado 3 del DB SI6 se define la resistencia al fuego de los elementos estructurales, en función del uso y la morfología del edificio estudiado.

Dentro de la memoria de cálculo de la estructura, incluida dentro del **Anexo A06** al presente documento de memoria, se adopta un valor de resistencia al fuego para el diseño y dimensionado de la estructura.

15. Cumplimiento del CTE DB SUA

El Documento Básico DB SUA de seguridad de utilización y accesibilidad es de aplicación en el presente documento, ya que su ámbito de aplicación es el mismo que el del Código Técnico de la Edificación en general.

Son de aplicación los siguientes documentos básicos.

- DB SUA1, seguridad frente al riesgo de caídas.
- DB SUA2, seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.
- DB SUA3, seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- DB SUA4, seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- DB SUA7, seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- DB SUA8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- DB SUA9, accesibilidad.

15.1. DB SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas

15.1.1. Resbaladicidad de suelos

Los suelos de proyecto, definidos en el apartado sobre Sistemas Constructivos de la presente memoria, cumplen con las condiciones de resbaladicidad establecidas en este punto del CTE.

15.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Los suelos previstos en proyecto estarán todos a nivel, sin ningún tipo de desnivel ni pendientes superiores al 5%, ni orificios de diámetros superior a 1,5 cm.

15.1.3. Desniveles

Las barandillas exteriores tienen una altura de 100 cm, para una diferencia de cota de 3,40 m.

Las barreras de protección interiores tienen una altura de 100 cm, para una diferencia de cota de 3,40 m.

Características de las barreras de protección:

Las barandillas cumplirán con las exigencias de diseño, constructivas y resistentes exigidas por el CTE.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Las barandillas no serán escalables ni tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

15.1.4. Escaleras y rampas

4.1 Escalera.

Anchura de 100 cm.

Huella de 28 cm y contrahuella de 18 cm (uso administrativo con ascensor).

La escalera de acceso a la planta primera dispone de pasamanos en uno de sus lados

15.1.5. Limpieza de acristalamientos exteriores

La edificación se encuentra a una altura de 3,40 m, en el lado más desfavorable, sobre la cota exterior, inferior a 6 metros, por lo que de acuerdo con el punto 5 del DB SUA1 no es necesaria la comprobación de este aspecto.

15.2. DB SUA2 Seguridad frente al riesgo de caídas

15.2.1. Impacto con elementos fijos

Las exigencias de este apartado se consideran cumplidas, ya que se dan las siguientes condiciones.

- La altura libre de paso en zonas de circulación es de, al menos, 210 cm en todos los casos.
- En zonas de circulación no hay elementos salientes que vuelen más de 15 cm a una altura comprendida entre los 15 cm y los 220 cm.

15.2.2. Impacto con elementos practicables

El edificio cumplirá con las exigencias mínimas para la prevención de impactos con elementos practicables.

Las puertas y mecanismos de apertura cumplirán lo dispuesto por las normas UNE-EN 13241-1:2004 y UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

15.2.3. Impacto con elementos frágiles

Los acristalamientos exteriores previstos en proyecto, de vidrio laminado con composición 3+3BE/16Ar/3+3 y a una altura comprendida entre 0,15 y 3,60 metros sobre el exterior, cumplen con lo dispuesto en el apartado 1.3 del Documento Básico DB SUA2, y con la norma UNE EN 12600:2003 a la cual se remite.

15.2.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

El edificio cumplirá con las exigencias mínimas para la prevención de impactos con elementos insuficientemente perceptibles.

15.2.5. Atrapamiento

Las puertas correderas previstas en proyecto respetan la distancia de 20 cm de seguridad que dispone el apartado 2 del Documento Básico DB SUA2 relativo al atrapamiento.

15.3. DB SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

De acuerdo con el Documento Básico DB SUA3 de seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos, se incorporan en proyecto las disposiciones contenidas en este apartado.

- Sistema de desbloqueo en aquellas puertas con dispositivo de bloqueo desde el interior.
- El barrido de puertas batientes dejará un espacio suficiente para su accionamiento desde el interior.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida de recinto no excederá los 140N.

15.4. DB SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

15.4.1. Alumbrado general

La instalación de iluminación prevista garantiza y mejora los valores mínimos exigidos en este punto del CTE DB SUA.

15.4.2. Alumbrado de emergencia

La instalación de iluminación de emergencia prevista garantiza los valores mínimos exigidos en este punto del CTE DB SUA.

15.5. DB SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

La verificación de este apartado no procede en este proyecto, dado que quedan descartadas situaciones de alta ocupación en el interior de la edificación.

15.6. DB SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No procede la verificación del cumplimiento del Documento Básico DB SUA6 de seguridad frente al riesgo de ahogamiento, dado que en proyecto no se prevé ninguna instalación de piscina.

15.7. DB SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El proyecto de rehabilitación y su intervención en el garaje del edificio garantizan los valores mínimos exigidos en este punto del CTE DB SUA.

15.8. DB SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

De acuerdo con el Apartado 1 del DB SUA 8, la frecuencia esperada de impactos N_e se obtiene mediante la siguiente expresión.

$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$, Siendo:

- N_g , densidad de impactos sobre el terreno
 $N_g = 4,00$ impactos / año km^2 , según Figura 1.1 del DB SUA 8.
- A_e , superficie de captura equivalente del edificio.
 $A_e = 1.757 \text{ m}^2$.
- C_i , coeficiente relacionado con el entorno.

$C_i = 0,50$, según Tabla 1.1 del DB SUA 8.

Con estos valores obtenemos una frecuencia esperada $N_e = 0,00351$ impactos / año.

De acuerdo con el Apartado 1 del DB SUA 8, el riesgo admisible N_a se obtiene mediante la siguiente expresión.

$$N_a = \frac{5,50}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3}$$

Siendo:

- C_2 , coeficiente en función del tipo de construcción.

$C_2 = 2,00$, según Tabla 1.2 del DB SUA 8.

- C_3 , coeficiente en función del contenido del edificio.

$C_3 = 1,00$, según Tabla 1.3 del DB SUA 8.

- C_4 , coeficiente en función del uso del edificio.

$C_4 = 1,00$, según Tabla 1.4 del DB SUA 8.

- C_5 , coeficiente en función de la necesidad de continuidad de la actividad.

$C_5 = 1,00$, según Tabla 1.5 del DB SUA 8.

Con estos valores obtenemos un riesgo asumible $N_a = 0,00275$ impactos / año.

Sí es necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

$N_e 0,00351 > 0,00275 N_a$

Sí es necesaria la instalación de un sistema de protección contra rayos.

2 Tipo de instalación exigido

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula: $E = 1 - N_a/N_e$

$E = 0,21$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida: $0 < E < 0,80$ (1)

Nivel de protección: 4

(1) Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

NO ES OBLIGATORIA LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO.

15.9. DB SUA9 Accesibilidad

El proyecto de rehabilitación del edificio garantizan los criterios mínimos sobre Accesibilidad exigidos en este punto del CTE DB SUA.

15.9.1. Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio de planta baja y planta primera de uso diferente al residencial con una superficie útil superior a los 200 metros cuadrados. El edificio dispondrá de ascensor accesible que comunica el acceso accesible al edificio con la planta primera.

15.9.2. Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles, tales como, servicios higiénicos accesibles, etc.

15.9.3. Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

En el almacén / garaje del edificio está previsto el acceso de vehículos para carga y descarga pero no se preveen plazas estáticas de aparcamiento.

La urbanización circundante, la cual no es objeto de proyecto, cuenta con el espacio para aparcamiento necesario y con itinerario accesible hasta el acceso principal del edificio.

Servicios higiénicos accesibles

El edificio dispondrá de:

- Aseo accesible en planta baja junto aula de formación.
- Cabina de vestuario accesible en zona de vestuarios.
- Aseo accesible en conjunto de baños de planta primera.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

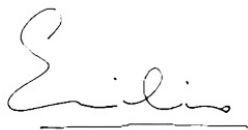
Para los extintores, su parte superior quede situada entre 80 y 120 cm sobre el suelo.

15.9.4. Condiciones y características de información y señalización para la accesibilidad

Se dispondrá de los elementos de información y señalización pertinentes según la **Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización** del CTE DB SUA 9.

Los elementos de señalización responderán a las características establecidas en el punto 2.2 del CTE DB SUA 9.

Pamplona, abril de 2025.



Emilio Pardo Rivacoba
Arquitecto

ANEXO A01
Dossier Fotográfico



Fachada Sur



Frente Este 01



Frente Este 02



Frente Oeste 01



Frente Oeste 02



Detalle Frente Oeste



Interior Sala de Reuniones



Detalle balcón existente



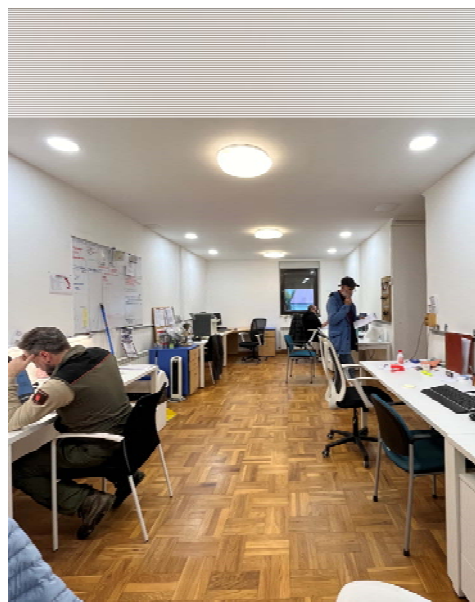
Interior Sala de Almacenaje 01



Interior Sala de Almacenaje 02



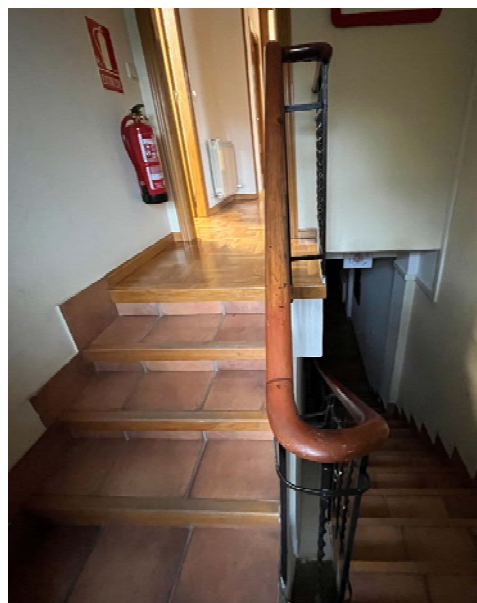
Interior Baños



Interior Sala de Trabajo 1



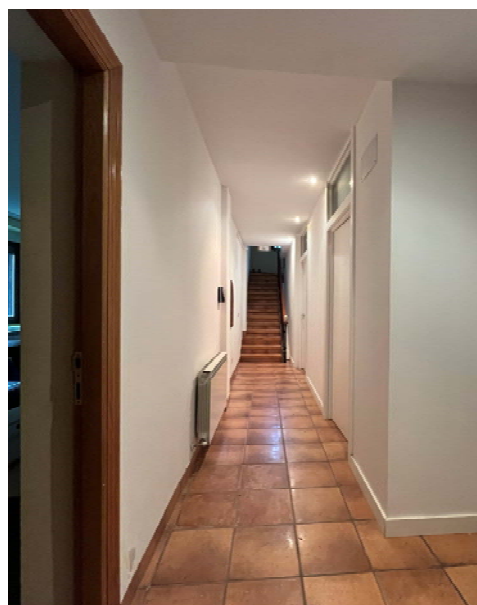
Interior Escalera 1 01



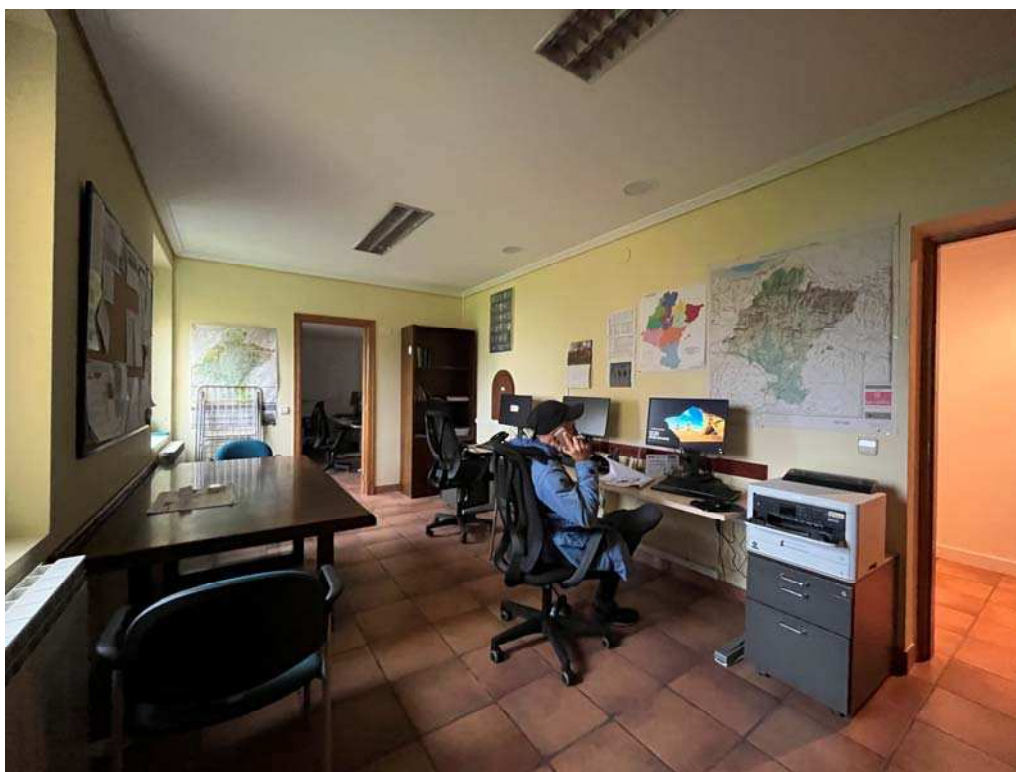
Interior Escalera 2 02



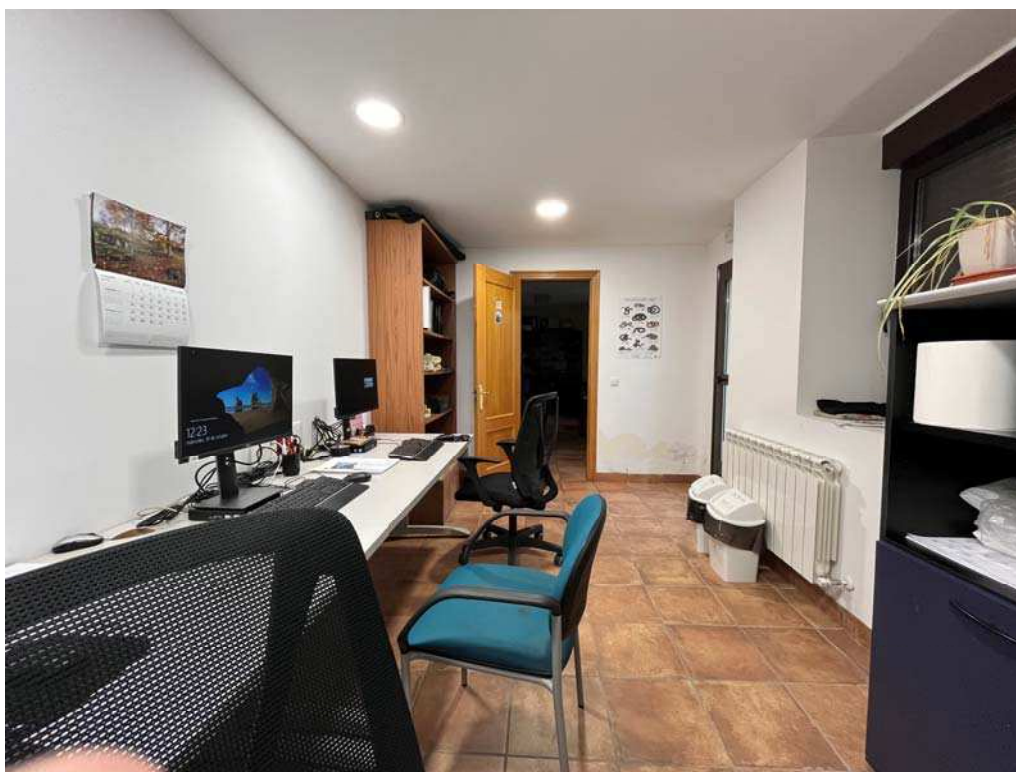
Interior Pasillo 01



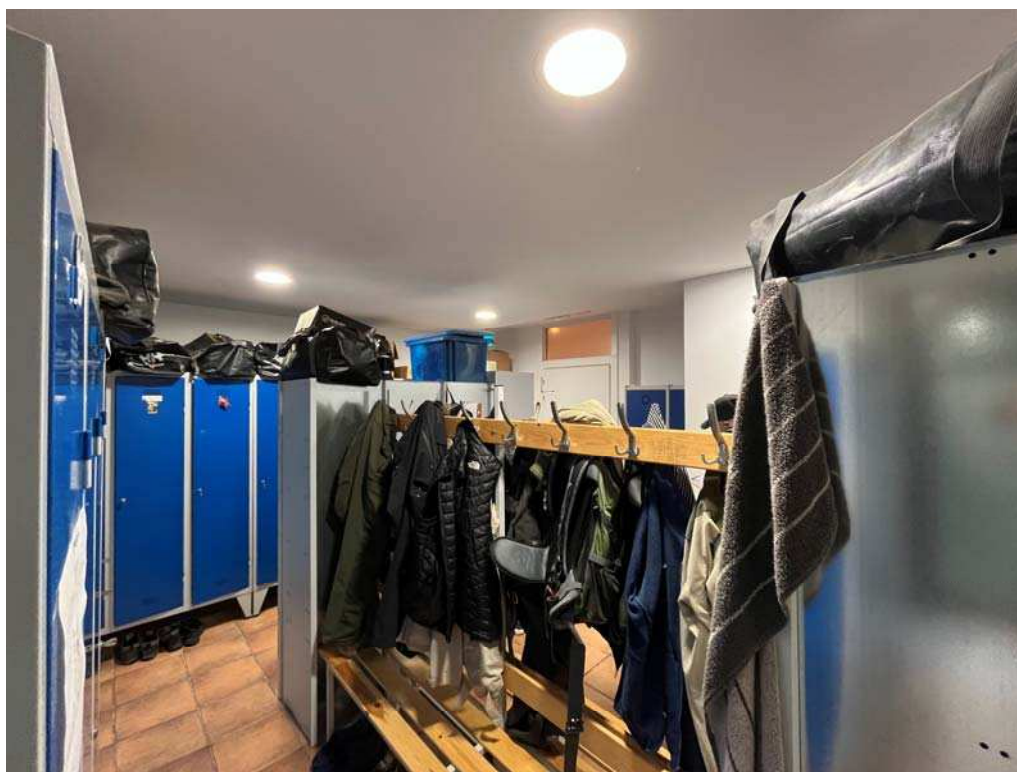
Interior Pasillo 02



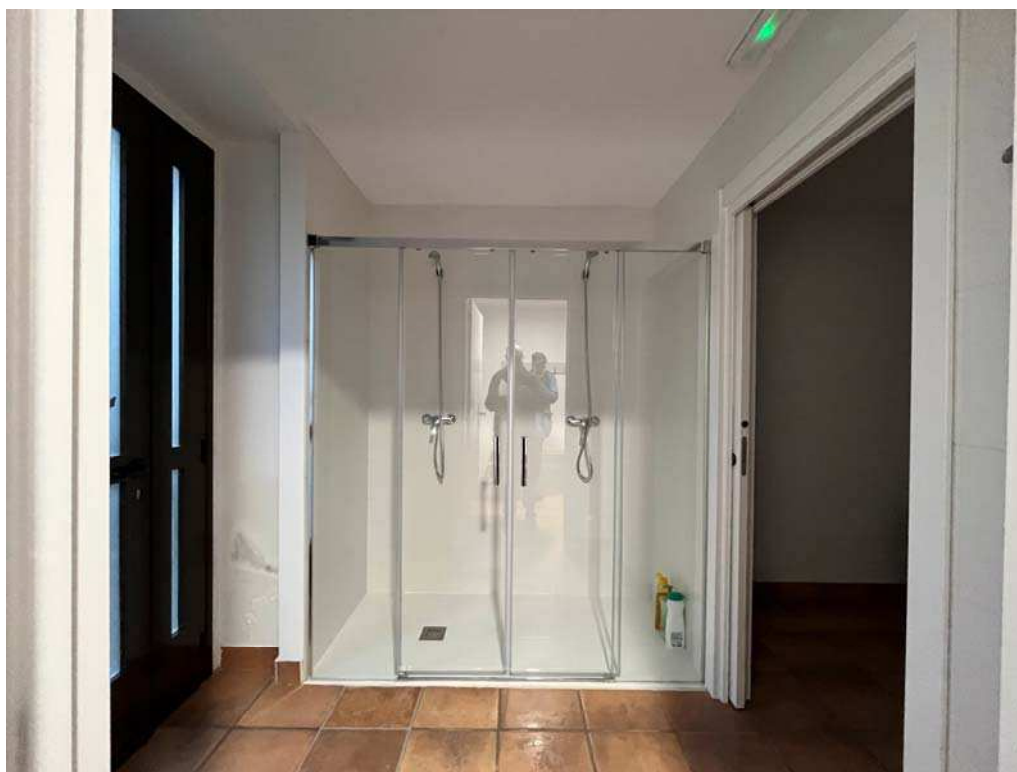
Sala de Trabajo 2



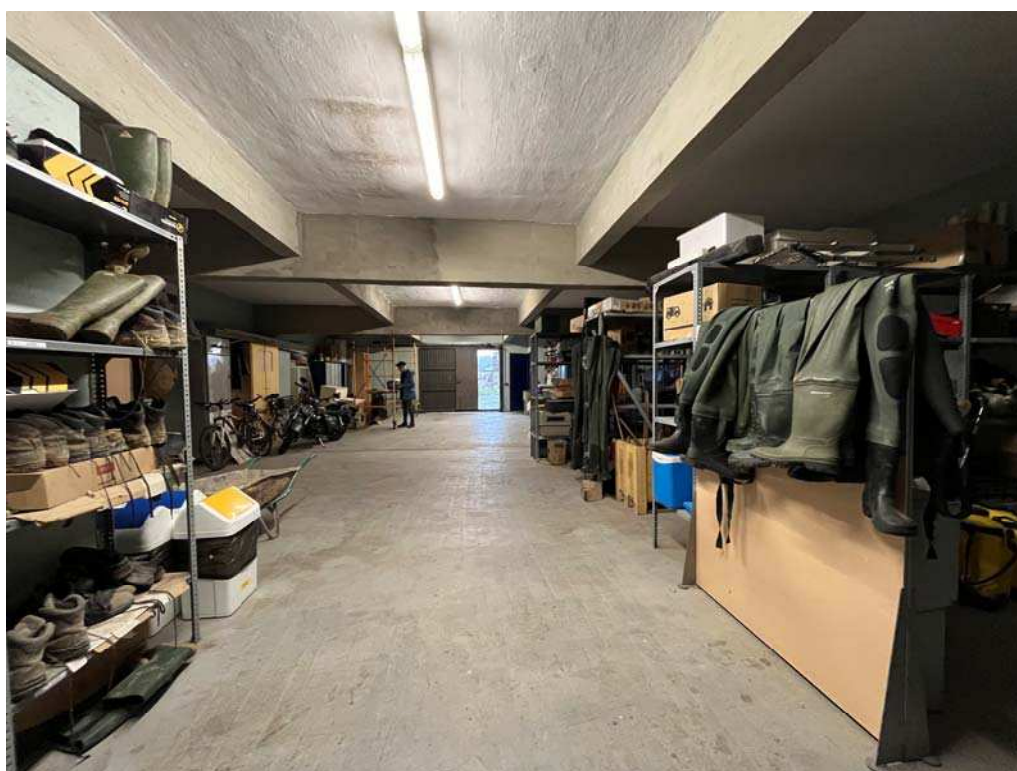
Sala de Trabajo 3



Interior Vestuarios 01



Interior Vestuarios 02 (ducha)



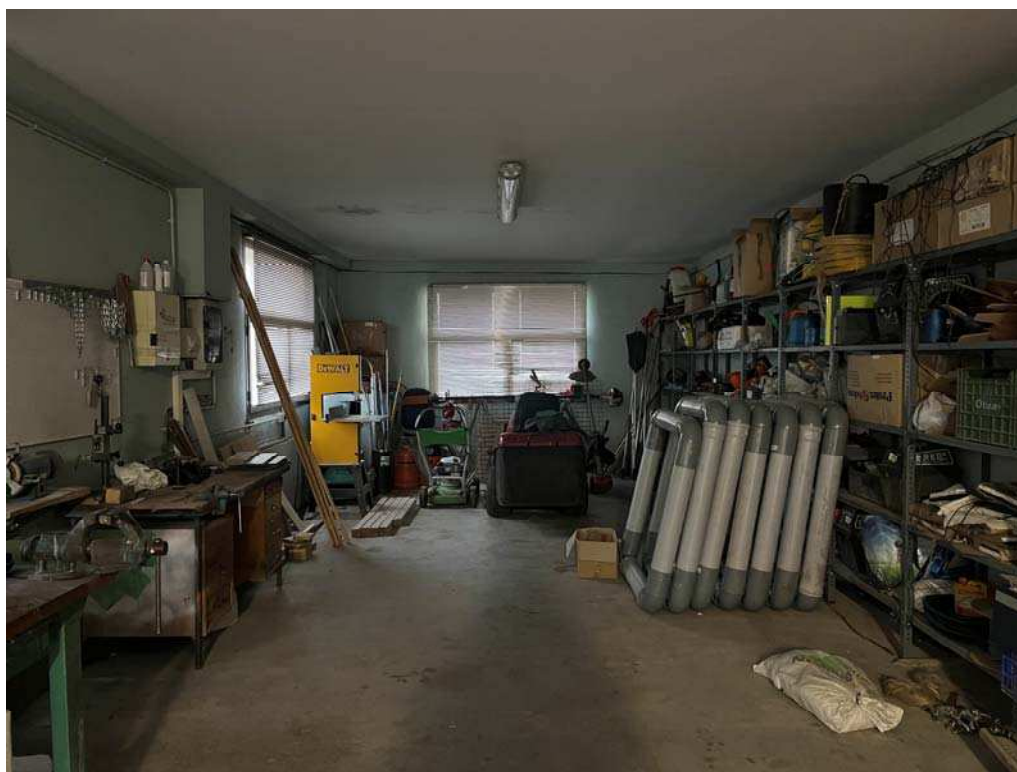
Interior Almacén 1 01



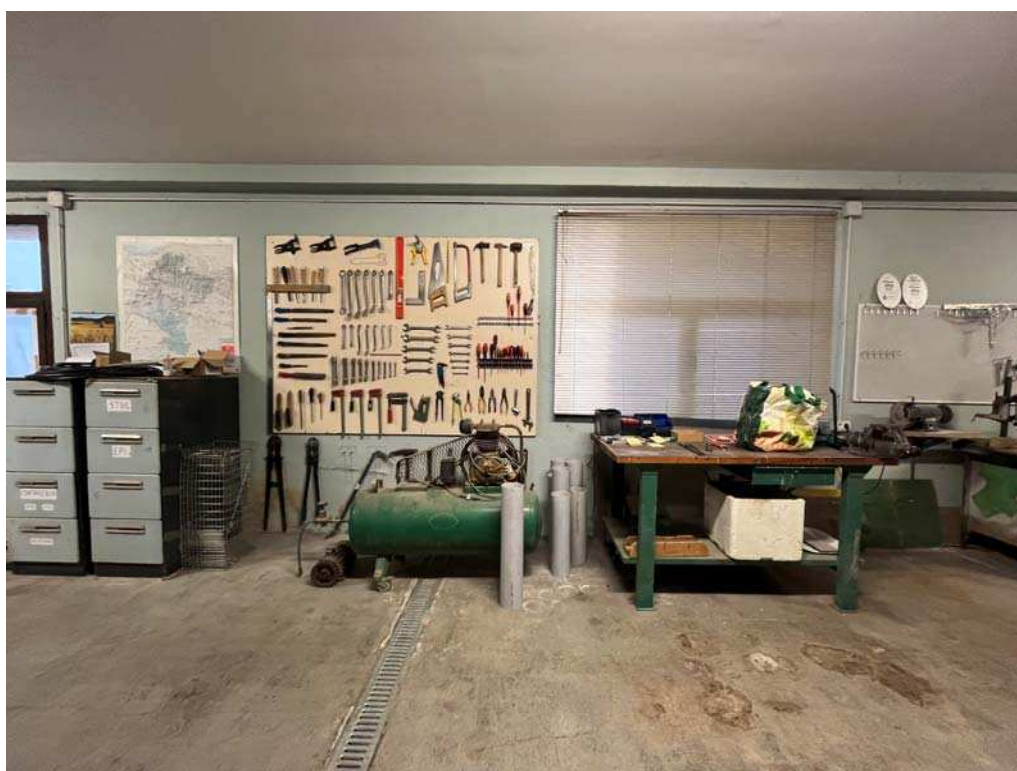
Interior Almacén 1 02



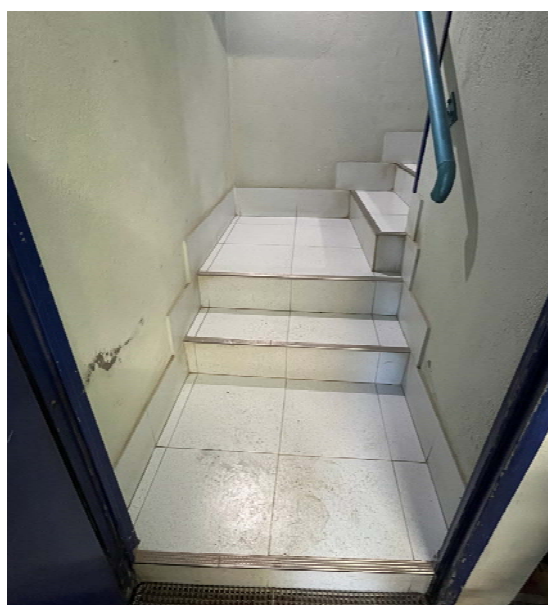
Interior Almacén 1 03



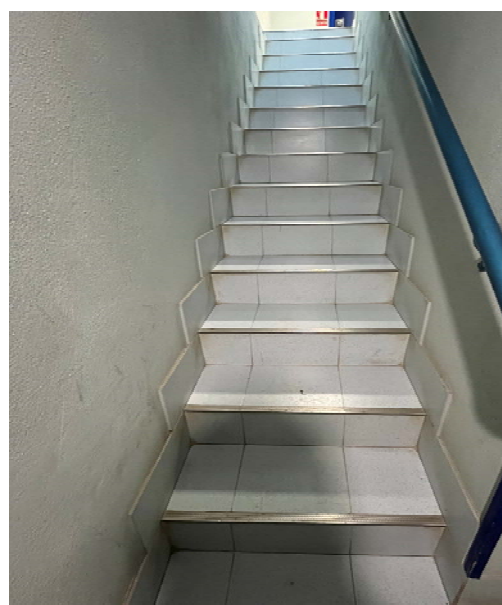
Interior Almacén 2 01 (Silvestre)



Interior Almacén 2 02 (Silvestre)



Escalera 2 01



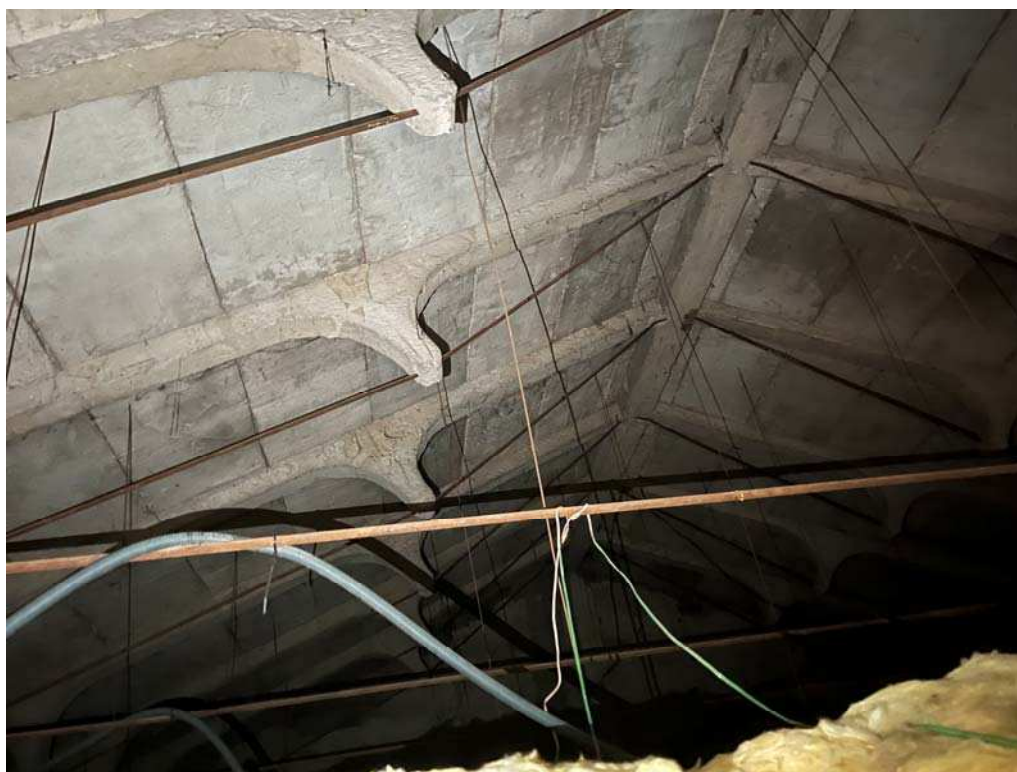
Escalera 2 02



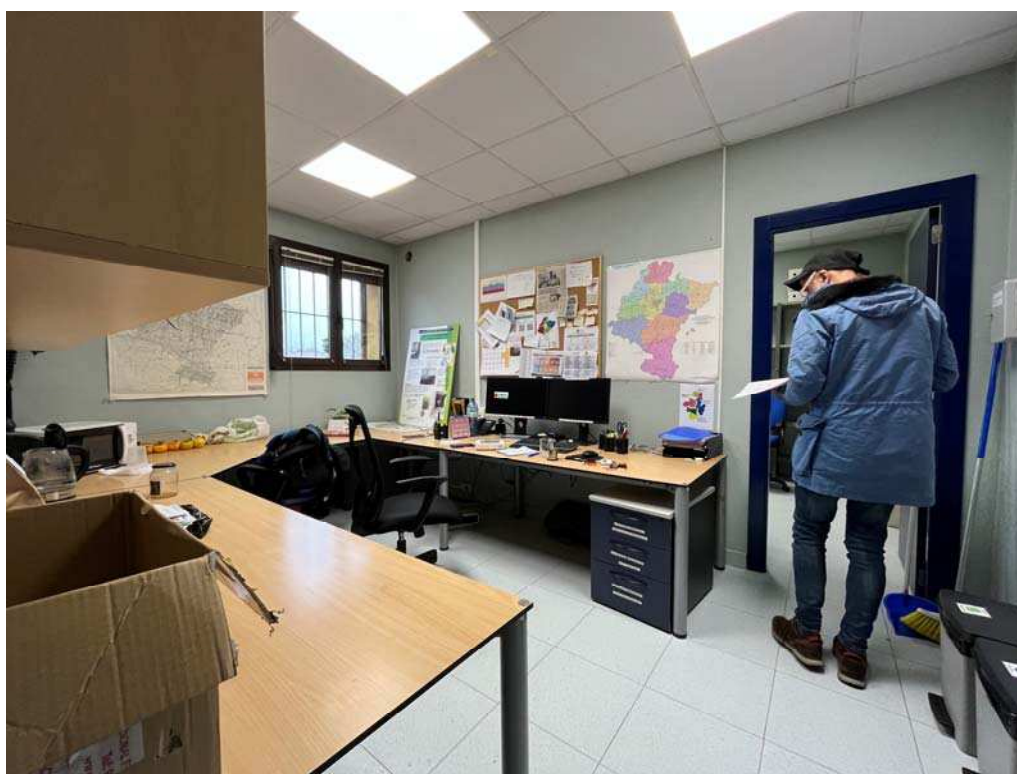
Distribuidor 01



Sala de Trabajo 4



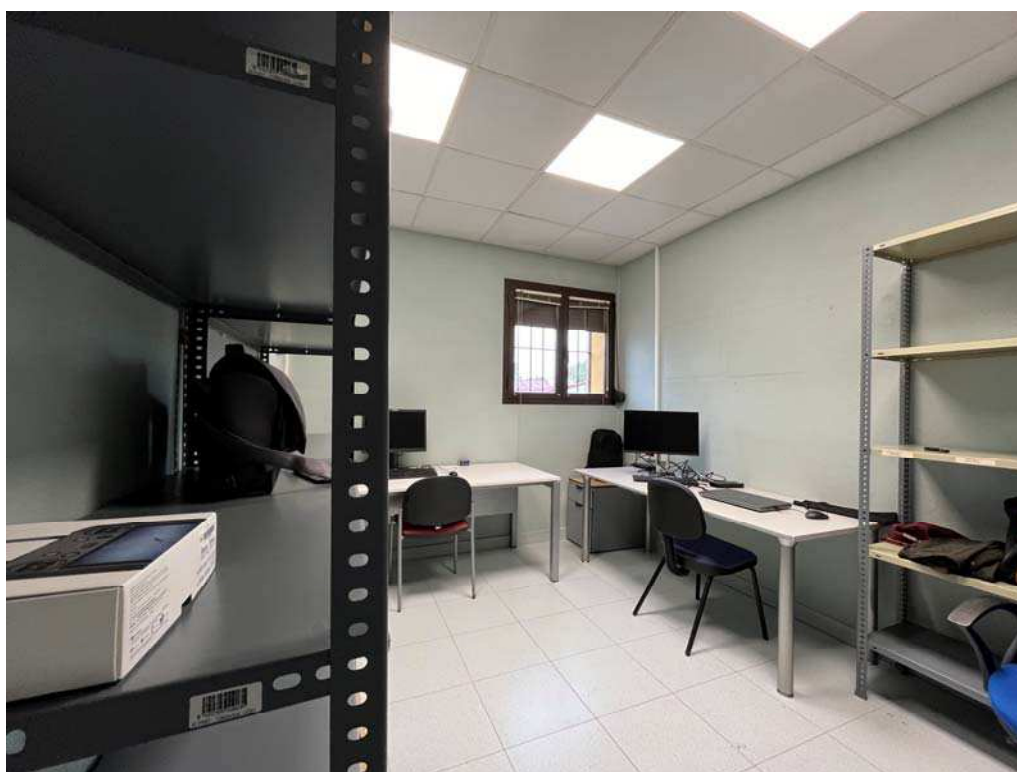
Estructura de Cubierta existente



Sala de Trabajo 5



Sala de Trabajo 6 01



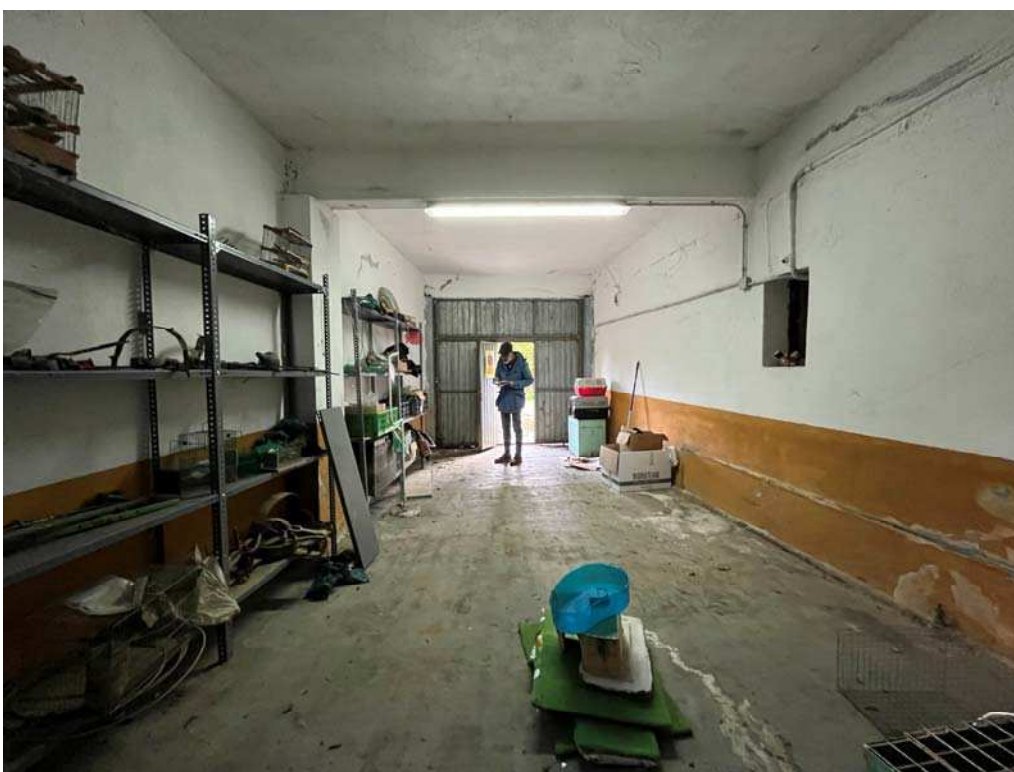
Sala de Trabajo 6 02



Animalario 01



Animalario 02

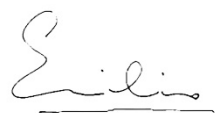


Animalario 03



Animalario 04

Pamplona, abril 2025



Emilio Pardo Rivacoba

ANEXO A02

Certificado de Eficiencia Energética

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Guarderío Miluze: Oficina Central		
Dirección	Calle Miluze 77		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31012
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	310000000002409535IU		

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	Iñigo Yoldi Arbizu	NIF(NIE)	33436565Q
Razón social	Iñigo Yoldi Arbizu	NIF	33436565Q
Domicilio	Calle San Marcos 13		
Municipio	Mendigorría	Código Postal	31150
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	inigo@ruespace.com	Teléfono	667835227
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
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]
< 124.4 A 124.4-202 B 202.2-311.0 C 311.0-404.3 D 404.3-497.6 E 497.6-622.1 F ≥ 622.1 G	< 30.0 A 30.0-48.7 B 48.7-75.0 C 75.0-97.5 D 97.5-120.0 E 120.0-150.0 F ≥ 150.0 G
26.8 A	5.2 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: 27/03/2025

Firma del técnico certificador

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:

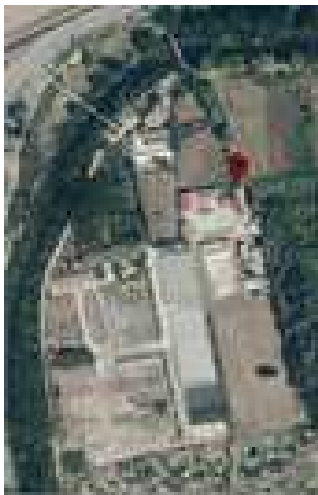
ANEXO I

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 [m²]	407.92
----------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Edificio Principal	Cubierta	239.6	0.18	Conocidas
Edificio Aula Polivalente	Cubierta	51.47	0.18	Conocidas
Vestíbulo	Cubierta	12.03	0.17	Conocidas
Torre Comunicaciones	Cubierta	11.51	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada OEste PB	Fachada	8.56	0.20	Conocidas
Edificio1 Fachada OEste P1	Fachada	26.58	0.20	Conocidas
Edificio2 Fachada OEste P1	Fachada	41.19	0.21	Conocidas
Edificio1 Fachada Este PB	Fachada	22.95	0.20	Conocidas
Edificio1 Fachada Este P1	Fachada	35.64	0.20	Conocidas
Edificio2 Fachada Este P1	Fachada	45.73	0.21	Conocidas
Edificio1 Fachada Norte P1	Fachada	31.09	0.20	Conocidas
Edificio2 Fachada Sur P1	Fachada	31.09	0.21	Conocidas
Aula Polivalente Fachada Sur	Fachada	9.61	0.21	Conocidas
Aula Polivalente Fachada OEste	Fachada	39.32	0.21	Conocidas
Aula Polivalente Fachada Norte	Fachada	9.83	0.21	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Norte P1	Fachada	5.61	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada OEste P1	Fachada	12.45	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Sur P1	Fachada	8.45	0.18	Conocidas

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Modo de obtención
Torre Comunicaciones Fachada Norte P2	Fachada	4.8	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Este P2	Fachada	0.94	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Sur P2	Fachada	4.8	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Oeste P2	Fachada	10.98	0.18	Conocidas
Suelo PB Edificio1	Suelo	96.57	0.51	Estimadas
Suelo PB Edificio3	Suelo	75.25	0.60	Estimadas
Forjado P1 Edificio2	Partición Interior	136.15	0.59	Conocidas
Medianera Edificio1-Garaje	Partición Interior	21.75	0.20	Conocidas
Medianera Edificio1-Animalario	Partición Interior	21.75	0.20	Conocidas
Medianera Edificio3-Garaje	Partición Interior	47.01	0.21	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
Balconera FOEPB	Hueco	4.4	1.14	0.22	Conocido	Conocido
Balconera FOEPB Lavadero	Hueco	11.99	1.14	0.17	Conocido	Conocido
Ventana Edificio1 FOEP1	Hueco	6.45	1.14	0.40	Conocido	Conocido
Ventana Edificio2 FOEP1	Hueco	2.1	1.14	0.31	Conocido	Conocido
Ventana Edificio1 FEPB	Hueco	4.8	1.14	0.37	Conocido	Conocido
Balconera FEP1	Hueco	6.45	1.14	0.40	Conocido	Conocido
Balconera Edificio2 FEP1	Hueco	6.45	1.14	0.28	Conocido	Conocido
Balconera 120 P1	Hueco	2.58	1.14	0.46	Conocido	Conocido
Balconera 150 P1	Hueco	3.22	1.14	0.46	Conocido	Conocido
Balconera 120 E2 P1	Hueco	2.58	1.14	0.18	Conocido	Conocido
Balconera 150 E2 P1	Hueco	3.22	1.14	0.18	Conocido	Conocido
Balconera 220 SP	Hueco	4.84	1.14	0.31	Conocido	Conocido
Balconera 220 SP FOE	Hueco	9.68	1.14	0.37	Conocido	Conocido
Puerta Acceso 210	Hueco	4.62	1.14	0.46	Conocido	Conocido
Balconera 210	Hueco	4.62	1.14	0.46	Conocido	Conocido
Ventana 210	Hueco	1.78	1.14	0.35	Conocido	Conocido
Balconera 150 P1 FE	Hueco	3.22	1.14	0.28	Conocido	Conocido
Ce17	Hueco	10.46	1.14	0.15	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
KWB ClassicFire 38	Caldera Estándar		81.0	Biomasa no densificada	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
KRV V8 120SW - PB	Máquina frigorífica - Caudal Ref. Variable		720.0	Electricidad	Conocido
KRV V8 160SW - P1	Máquina frigorífica - Caudal Ref. Variable		680.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	735.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
KCA V4.2 - 300L (Codigo 5500050210) SLTK	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		364.4	Electricidad	Conocido
TOTALES	ACS				

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	407.92	Intensidad Media - 16h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 16h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 30.0 A 30.0-48.7 B 48.7-75.0 C 75.0-97.5 D 97.5-120.0 E 120.0-150.0 F ≥ 150.0 G	5.2 A	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	B		
		0.94		3.43			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
				0.81		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	4.23	1727.47
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.94	384.60

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			
< 124.4 A 124.4-202 B 202.2-311.0 C 311.0-404.3 D 404.3-497.6 E 497.6-622.1 F ≥ 622.1 G 26.8 A		CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m² año]	B
		1.78		20.24	
				REFRIGERACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m² año]	A	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m² año]	-
		4.76		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	
< 56.1 A 56.1-91.2 B 91.2-140.3 C 140.3-182.4 D 182.4-224.4 E 224.4-280.5 F ≥ 280.5 G	42.4 A	< 8.5 A 8.5-13.9 B 13.9-21.3 C 21.3-27.7 D 27.7-34.1 E 34.1-42.6 F ≥ 42.6 G	16.9 C
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	20/01/2025
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

ANEXO A03

Justificación CTE DB HE0 y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% de la envolvente térmica final del edificio, o con cambio de uso característico**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:**

Nombre del edificio	Guarderío Miluze: Oficina Central		
Dirección	Calle Miluze 77		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31012
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1940
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	310000000002409535IU		

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

Edificio Existente

- ☐ Ampliación
 - ☐ Ampliación de más del 10% de la superficie
 - ☐ Ampliación de menos del 10% de la superficie
- ☐ Cambio de uso característico
- ☒ Reforma
 - ☒ Reforma de las instalaciones térmicas
 - ☒ Reforma de la envolvente térmica
 - ☒ Reforma de más del 25% de la envolvente
 - ☐ Reforma de menos del 25% de la envolvente

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:

¿Existen persianas?	Sí, de utilización automática
Color persianas	Oscuro

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Iñigo Yoldi Arbizu	NIF(NIE)	33436565Q
Razón social	Iñigo Yoldi Arbizu	NIF	33436565Q
Domicilio	Calle San Marcos 13		
Municipio	Mendigorría	Código Postal	31150
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	inigo@ruespace.com	Teléfono	667835227
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
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: 27/3/2025

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Firma del técnico verificador



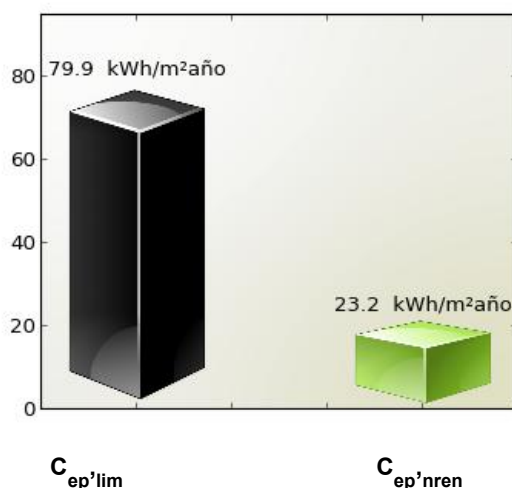
ANEXO I

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.



$$C_{ep'nren,lim} = 79.9 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep'nren} = 23.2 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

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

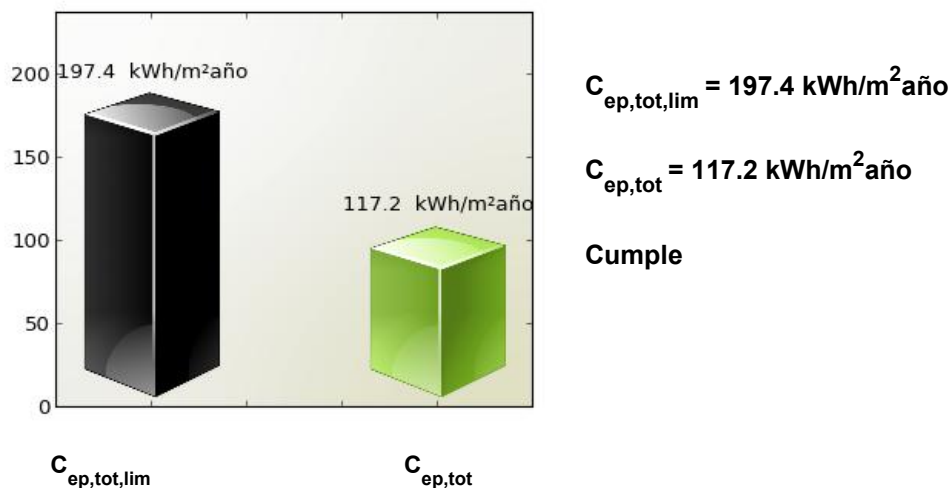
$C_{ep'nren,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

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

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.



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	Pamplona
Zona climática según el DB HE1	D1

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

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Edificio Principal	Cubierta	239.60	0.18	Conocidas
Edificio Aula Polivalente	Cubierta	51.47	0.18	Conocidas
Vestíbulo	Cubierta	12.03	0.17	Conocidas
Torre Comunicaciones	Cubierta	11.51	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada OEste PB	Fachada	8.56	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada OEste P1	Fachada	26.58	0.17	Conocidas
Edificio2 Fachada OEste P1	Fachada	41.19	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada Este PB	Fachada	22.95	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada Este P1	Fachada	35.64	0.17	Conocidas
Edificio2 Fachada Este P1	Fachada	45.73	0.17	Conocidas
Edificio1 Fachada Norte P1	Fachada	31.08	0.17	Conocidas
Edificio2 Fachada Sur P1	Fachada	31.08	0.17	Conocidas
Aula Polivalente Fachada Sur	Fachada	9.61	0.17	Conocidas
Aula Polivalente Fachada OEste	Fachada	39.32	0.17	Conocidas
Aula Polivalente Fachada Norte	Fachada	9.83	0.17	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Norte P1	Fachada	5.61	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada OEste P1	Fachada	12.45	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Sur P1	Fachada	8.45	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Norte P2	Fachada	4.80	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Este P2	Fachada	0.94	0.18	Conocidas
Torre Comunicaciones Fachada Sur P2	Fachada	4.80	0.18	Conocidas

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Torre Comunicaciones Fachada Oeste P2	Fachada	10.98	0.18	Conocidas
Suelo PB Edificio1	Suelo	96.57	0.51	Estimadas
Suelo PB Edificio3	Suelo	75.25	0.60	Estimadas
Forjado P1 Edificio2	Partición Interior	136.15	0.59	Conocidas
Medianera Edificio1-Garaje	Partición Interior	21.75	0.20	Conocidas
Medianera Edificio1-Animalario	Partición Interior	21.75	0.20	Conocidas
Medianera Edificio3-Garaje	Partición Interior	47.01	0.21	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
Balconera FOEPB	Hueco	4.40	1.14	0.48	Conocido	Conocido
Balconera FOEPB Lavadero	Hueco	11.99	1.14	0.37	Conocido	Conocido
Ventana Edificio1 FOEP1	Hueco	6.45	1.14	0.87	Conocido	Conocido
Ventana Edificio2 FOEP1	Hueco	2.10	1.14	0.68	Conocido	Conocido
Ventana Edificio1 FEPB	Hueco	4.80	1.14	0.82	Conocido	Conocido
Balconera FEP1	Hueco	6.45	1.14	0.87	Conocido	Conocido
Balconera Edificio2 FEP1	Hueco	6.45	1.14	0.61	Conocido	Conocido
Balconera 120 P1	Hueco	2.58	1.14	1.00	Conocido	Conocido
Balconera 150 P1	Hueco	3.22	1.14	1.00	Conocido	Conocido
Balconera 120 E2 P1	Hueco	2.58	1.14	0.39	Conocido	Conocido
Balconera 150 E2 P1	Hueco	3.22	1.14	0.39	Conocido	Conocido
Balconera 220 SP	Hueco	4.84	1.14	0.67	Conocido	Conocido
Balconera 220 SP FOE	Hueco	9.68	1.14	0.82	Conocido	Conocido
Puerta Acceso 210	Hueco	4.62	1.14	1.00	Conocido	Conocido
Balconera 210	Hueco	4.62	1.14	1.00	Conocido	Conocido
Ventana 210	Hueco	1.78	1.14	0.76	Conocido	Conocido
Balconera 150 P1 FE	Hueco	3.22	1.14	0.61	Conocido	Conocido
Ce17	Hueco	10.46	1.14	0.32	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 - 16h
	3.7

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

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Procedimiento utilizado y versión

CEXv2.3

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

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	42.43
Demanda de refrigeración	16.92
Demanda de ACS	37.75

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
KWB ClassicFire 38	Caldera Estándar	81.0	Biomasa/Renovable

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
KRV V8 120SW - PB	Máquina frigorífica - Caudal Ref. Variable	720.0	Electricidad
KRV V8 160SW - P1	Máquina frigorífica - Caudal Ref. Variable	680.0	Electricidad

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
KCA V4.2 - 300L (Codigo SLTK 5500050210)	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable	364.4	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	Coeficiente de paso de energía final a primaria no renovable
Gas Natural	1.19
Gasóleo-C	1.179
Electricidad	1.954

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Tipo de Energía	Coefficiente de paso de energía final a primaria no renovable
GLP	1.201
Carbón	1.082
Biocarburante	0.085
Biomasa no densificada	0.034
Biomasa densificada (pelets)	0.085

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 [$C_{ep,nren}$]	23.21
Valor límite del consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren, lim}$]	79.88

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 [$C_{ep,tot}$]	117.15
Valor límite del consumo energía primaria total [$C_{ep,tot, lim}$]	197.37

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	0.0	2.43	10.36	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.

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

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:

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

En el caso de reformas, el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica que se sustituya, incorporen, o modifiquen sustancialmente o que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente de transmisión de calor (K) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicandolos valores de la tabla

Cerramientos opacos

	$U(W/m^2K)$	$U_{limite}(W/m^2K)$	Cumple
Edificio Principal	0.18	0.35	Sí
Edificio Aula Polivalente	0.18	0.35	Sí
Vestíbulo	0.17	0.35	Sí
Torre Comunicaciones	0.17	0.35	Sí
Edificio1 Fachada OEste PB	0.17	0.41	Sí
Edificio1 Fachada OEste P1	0.17	0.41	Sí
Edificio2 Fachada OEste P1	0.17	0.41	Sí
Edificio1 Fachada Este PB	0.17	0.41	Sí
Edificio1 Fachada Este P1	0.17	0.41	Sí
Edificio2 Fachada Este P1	0.17	0.41	Sí
Edificio1 Fachada Norte P1	0.17	0.41	Sí
Edificio2 Fachada Sur P1	0.17	0.41	Sí
Aula Polivalente Fachada Sur	0.17	0.41	Sí
Aula Polivalente Fachada OEste	0.17	0.41	Sí
Aula Polivalente Fachada Norte	0.17	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada Norte P1	0.18	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada OEste P1	0.18	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada Sur P1	0.18	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada Norte P2	0.18	0.41	Sí

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
Torre Comunicaciones Fachada Este P2	0.18	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada Sur P2	0.18	0.41	Sí
Torre Comunicaciones Fachada Oeste P2	0.18	0.41	Sí
Suelo PB Edificio1	0.51	0.65	Sí
Suelo PB Edificio3	0.6	0.65	Sí
Forjado P1 Edificio2	0.59	0.65	Sí
Medianera Edificio1-Garaje	0.2	0.65	Sí
Medianera Edificio1-Animalario	0.2	0.65	Sí
Medianera Edificio3-Garaje	0.21	0.65	Sí

Huecos

	U(W/m ² K)	U _{límite} (W/m ² K)	Cumple
Balconera FOEPB	1.14	1.8	Sí
Balconera FOEPB Lavadero	1.14	1.8	Sí
Ventana Edificio1 FOEP1	1.14	1.8	Sí
Ventana Edificio2 FOEP1	1.14	1.8	Sí
Ventana Edificio1 FEPB	1.14	1.8	Sí
Balconera FEP1	1.14	1.8	Sí
Balconera Edificio2 FEP1	1.14	1.8	Sí
Balconera 120 P1	1.14	1.8	Sí
Balconera 150 P1	1.14	1.8	Sí
Balconera 120 E2 P1	1.14	1.8	Sí
Balconera 150 E2 P1	1.14	1.8	Sí
Balconera 220 SP	1.14	1.8	Sí
Balconera 220 SP FOE	1.14	1.8	Sí
Puerta Acceso 210	1.14	1.8	Sí
Balconera 210	1.14	1.8	Sí
Ventana 210	1.14	1.8	Sí
Balconera 150 P1 FE	1.14	1.8	Sí

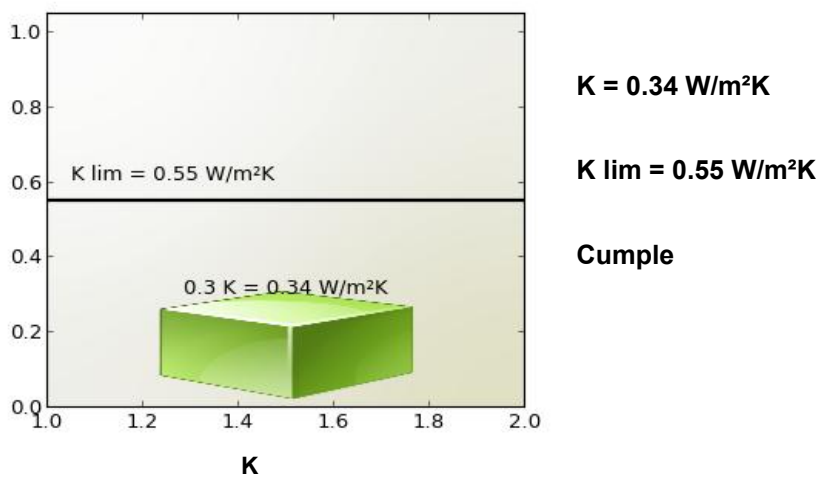
1.2 Coeficiente global de transmisión de calor

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]	1.14
----------------	------

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.



Siendo:

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

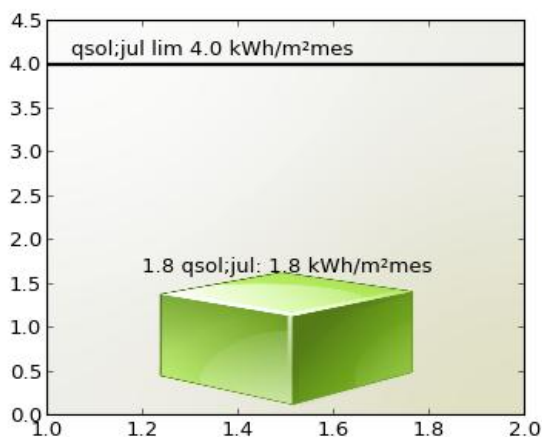
k_{lim} : valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en W/m²K.

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.



$q_{sol;jul}$: 1.8 kWh/m²mes

$q_{sol;jul}$ 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.

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

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
Balconera FOEPB	3.0	9.0	Sí
Balconera FOEPB Lavadero	3.0	9.0	Sí
Ventana Edificio1 FOEP1	3.0	9.0	Sí
Ventana Edificio2 FOEP1	3.0	9.0	Sí
Ventana Edificio1 FEPB	3.0	9.0	Sí
Balconera FEP1	3.0	9.0	Sí
Balconera Edificio2 FEP1	3.0	9.0	Sí
Balconera 120 P1	3.0	9.0	Sí
Balconera 150 P1	3.0	9.0	Sí
Balconera 120 E2 P1	3.0	9.0	Sí
Balconera 150 E2 P1	3.0	9.0	Sí
Balconera 220 SP	3.0	9.0	Sí
Balconera 220 SP FOE	3.0	9.0	Sí
Puerta Acceso 210	3.0	9.0	Sí
Balconera 210	3.0	9.0	Sí
Ventana 210	3.0	9.0	Sí
Balconera 150 P1 FE	3.0	9.0	Sí

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	Pamplona
Zona climática según el DB HE1	D1

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]	407.92
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Edificio Principal	Cubierta	239.6	0.18
Edificio Aula Polivalente	Cubierta	51.47	0.18
Vestíbulo	Cubierta	12.03	0.17
Torre Comunicaciones	Cubierta	11.51	0.17
Edificio1 Fachada OEste PB	Fachada	24.95	0.17

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Edificio1 Fachada OEste P1	Fachada	33.03	0.17
Edificio2 Fachada OEste P1	Fachada	43.29	0.17
Edificio1 Fachada Este PB	Fachada	27.75	0.17
Edificio1 Fachada Este P1	Fachada	42.09	0.17
Edificio2 Fachada Este P1	Fachada	55.4	0.17
Edificio1 Fachada Norte P1	Fachada	36.89	0.17
Edificio2 Fachada Sur P1	Fachada	36.89	0.17
Aula Polivalente Fachada Sur	Fachada	14.45	0.17
Aula Polivalente Fachada OEste	Fachada	49.0	0.17
Aula Polivalente Fachada Norte	Fachada	14.45	0.17
Torre Comunicaciones Fachada Norte P1	Fachada	10.23	0.18
Torre Comunicaciones Fachada OEste P1	Fachada	12.45	0.18
Torre Comunicaciones Fachada Sur P1	Fachada	10.23	0.18
Torre Comunicaciones Fachada Norte P2	Fachada	4.8	0.18
Torre Comunicaciones Fachada Este P2	Fachada	11.4	0.18
Torre Comunicaciones Fachada Sur P2	Fachada	4.8	0.18
Torre Comunicaciones Fachada Oeste P2	Fachada	10.98	0.18
Suelo PB Edificio1	Suelo	96.57	0.51
Suelo PB Edificio3	Suelo	75.25	0.6
Forjado P1 Edificio2	Partición Interior	136.15	0.59
Medianera Edificio1-Garaje	Partición Interior	21.75	0.2
Medianera Edificio1-Animalario	Partición Interior	21.75	0.2
Medianera Edificio3-Garaje	Partición Interior	47.01	0.21

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Balconera FOEPB	Conocido	4.4	1.1	0.56
Balconera FOEPB Lavadero	Conocido	11.99	1.1	0.56
Ventana Edificio1 FOEP1	Conocido	6.45	1.1	0.56
Ventana Edificio2 FOEP1	Conocido	2.1	1.1	0.56
Ventana Edificio1 FEPB	Conocido	4.8	1.1	0.56

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Balconera FEP1	Conocido	6.45	1.1	0.56
Balconera Edificio2 FEP1	Conocido	6.45	1.1	0.56
Balconera 120 P1	Conocido	2.58	1.1	0.56
Balconera 150 P1	Conocido	3.22	1.1	0.56
Balconera 120 E2 P1	Conocido	2.58	1.1	0.56
Balconera 150 E2 P1	Conocido	3.22	1.1	0.56
Balconera 220 SP	Conocido	4.84	1.1	0.56
Balconera 220 SP FOE	Conocido	9.68	1.1	0.56
Puerta Acceso 210	Conocido	4.62	1.1	0.56
Balconera 210	Conocido	4.62	1.1	0.56
Ventana 210	Conocido	1.78	1.1	0.56
Balconera 150 P1 FE	Conocido	3.22	1.1	0.56
Ce17	Conocido	10.46	1.1	0.56

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
407.92	Intensidad Media - 16h

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	42.43
Demanda de refrigeración	16.92
Demanda de ACS	37.75

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.

INFORME JUSTIFICACIÓN HE-4

mediante la instalación de energía renovable aportada por un equipo de aerotermia según cálculo horario



Proyecto: Reforma guarderío Miluce en Pamplona/Iruña

16/12/2024

1- Objetivo

El objetivo del siguiente informe es justificar el grado de contribución de energía renovable de la instalación proyectada, para la producción de ACS que exige el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su sección HE4, publicado el 16 de junio de 2022 en el RD 450/2022.

La norma anteriormente mencionada, establece que, para la justificación de las exigencias, los documentos deberán incluir la siguiente información:

- Demanda mensual de ACS, y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.
- Contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- Contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS.
- Comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

Por otra parte, para poder considerar la contribución renovable de la aerotermia afectos de la justificación del CTE-HE4, dicho equipo deberá disponer de un valor de COP estacional para la producción de ACS (SCOP_{dhw}) igual o superior a 2,5 para la temperatura de preparación del ACS, no inferior a 45°C

Con la entrada en vigor del CTE-2019, se eliminó la obligatoriedad de justificar que la energía primaria no renovable y las emisiones de CO₂ de la bomba de calor aerotérmica fueran inferiores a los valores del sistema de referencia.

2- Metodología de cálculo

Partiendo de los datos relativos al funcionamiento de la bomba de calor y en función de

la temperatura exterior, se calcula de forma horaria la energía aportada y consumida por la bomba de calor aerotérmica, así como los factores globales de rendimiento estacional.

Para obtener el valor de energía renovable aportada por la aerotermia, se aplicará el método de cálculo propuesto en el anexo VII de la Directiva 2018/2001

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

E_{res} : Energía renovable capturada por la bomba de calor.

Q_{usable} : Calor útil producido por la bomba de calor.

SPF: Es el factor de rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

Los archivos meteorológicos y los valores de temperatura del agua de red utilizados son los facilitados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, para la realización de la certificación energética según las exigencias del CTE-2019.

Se seguirá la metodología de la UNE 100619 para el balance energético de las bombas de calor y se calculará la demanda de ACS en base a las 12 horas BIN en las que se caracterizará la zona climática objeto del estudio.

El uso de horas BIN, cuya metodología de cálculo se recoge en la UNE-EN 15316-4-2, resulta más precisa que la de los grados día para caracterizar el funcionamiento de los equipos de climatización y producción de ACS bajo diferentes condiciones climáticas.

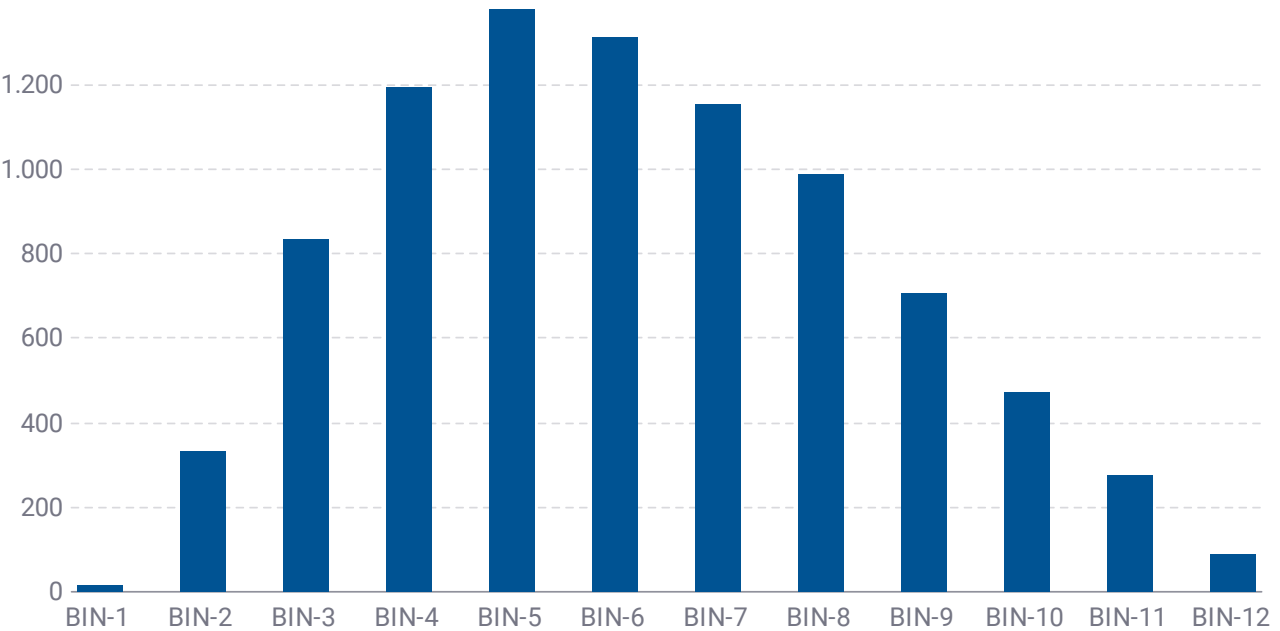
De esta manera, el programa permite estimar el consumo de la bomba de calor de forma que la misma trabaja de manera estacionaria durante las horas correspondiente a cada BIN.

Caracterización de la zona climática (horas BIN)

Según la zona climática D1 en la que se encuentra Pamplona/Iruña, se obtienen los siguientes valores de rango de temperaturas para cada una de las 12 horas BIN.

Pamplona/Iruña	Tª BIN
BIN-1	-5,0 °C
	-2,0 °C
BIN-2	-2,0 °C
	1,0 °C
BIN-3	1,0 °C
	4,0 °C
BIN-4	4,0 °C
	7,0 °C
BIN-5	7,0 °C
	10,0 °C
BIN-6	10,0 °C
	13,1 °C
BIN-7	13,1 °C
	16,1 °C
BIN-8	16,1 °C
	19,1 °C
BIN-9	19,1 °C
	22,1 °C
BIN-10	22,1 °C
	25,1 °C
BIN-11	25,1 °C
	28,1 °C
BIN-12	28,1 °C
	31,1 °C

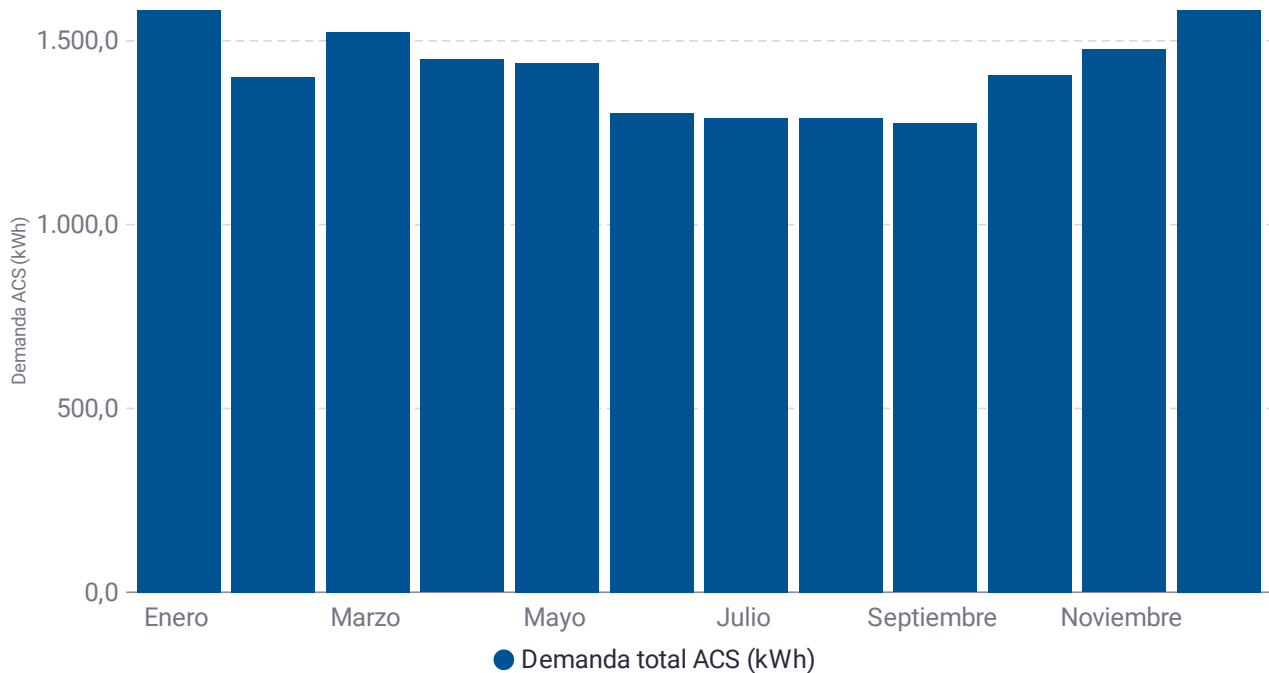
Representando la distirbución de horas al año para cada uno de los 12 grupos de horas BIN para la localidad de Pamplona/Iruña, se obtiene la siguiente distribución:



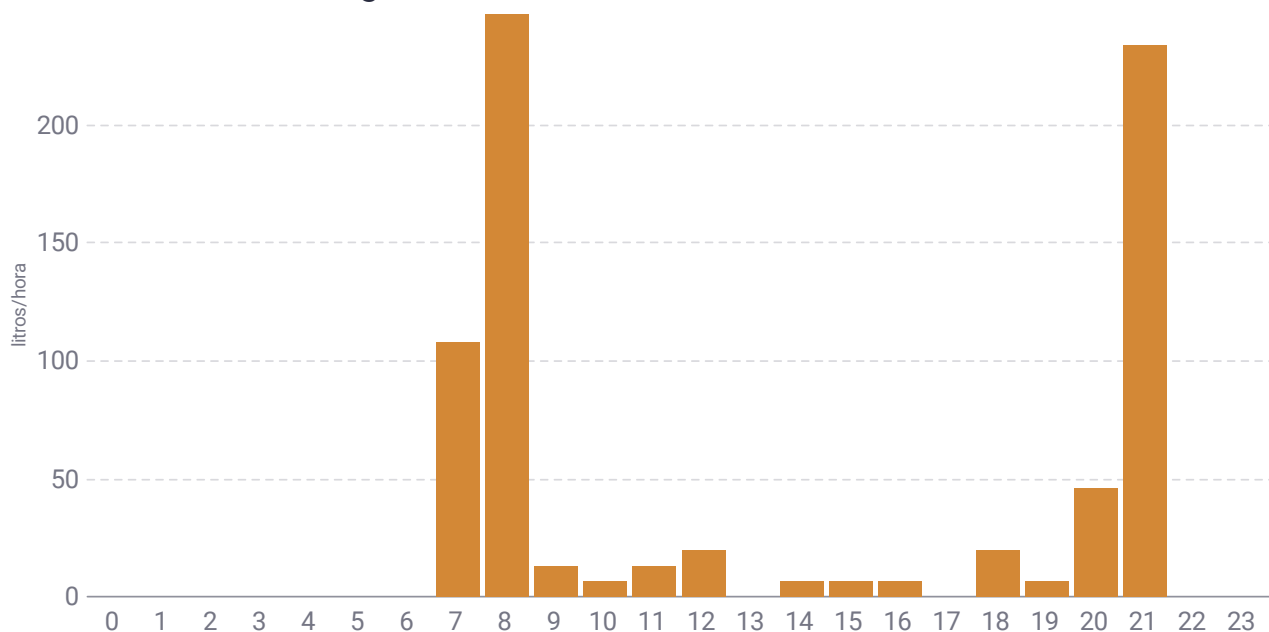
3- Datos de partida

Se va a calcular la contribución de energía renovable para el consumo de ACS de un local cuyo uso es Vestuario_Duchas_colectivas y se encuentra situado en Pamplona/Iruña. La demanda diaria total de ACS es de 735 litros/día a 60°C y la energía demandada para la producción de ACS queda repartida mensualmente de la siguiente manera:

Consumo energético mensual ACS (kWh)

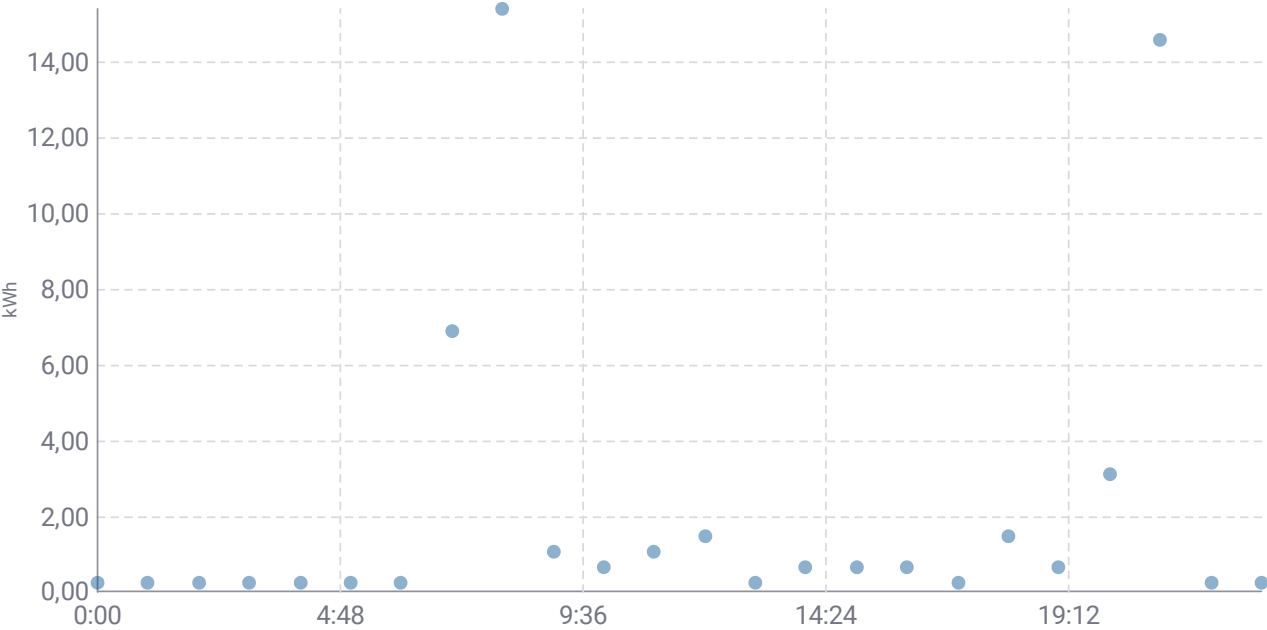


Perfil de consumo L Según UNE 12831

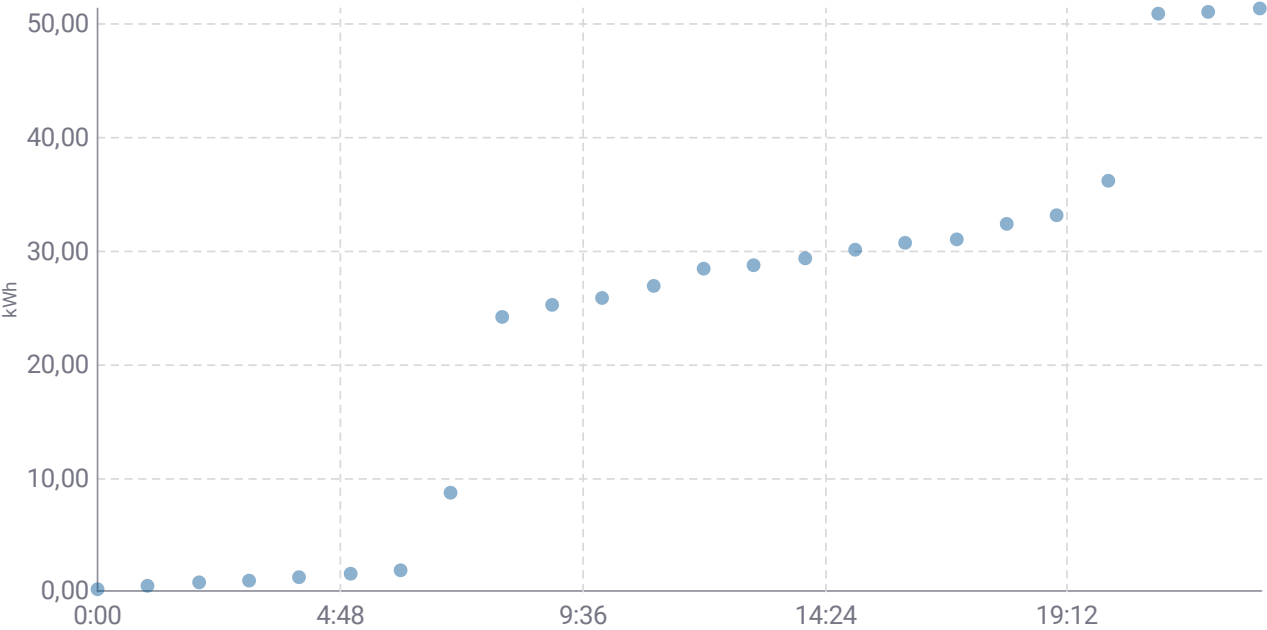


La representación energética de la demanda de ACS para el día más desfavorable del año queda de la siguiente manera:

Demanda Horaria Energía (Día más desfavorable)



Demanda Acumulada Energía (Día más desfavorable)



Potencia media horaria 2,20 kWh/h
Consumo diario de energía: 52,35 kWh/día

Caudal punta (según guía IDAE) y simultáneo (Según CTE HS-4 y UNE 149201:2017)

Indique número de unidades de cada elemento

Aparatos	q	Unidades	Subtotales
	l/s	Uds	l/s
Lavamanos	0,03		0,00
Lavabo	0,065	5	0,33
Bide	0,065		0,00
Lavavajillas domestico	0,1		0,00
Fregadero domestico	0,1		0,00
Ducha	0,1	7	0,70
Bañera < 1,40 m	0,15		0,00
Bañera 1,40 o más	0,2		0,00
Lavadero	0,1	2	0,20
Lavadora doméstica	0,15		0,00
Lavavajillas industrial	0,2		0,00
Fregadero no doméstico	0,2		0,00
Lavadora industrial	0,4		0,00

Caudal simultáneo según uso (según UNE 149201:2017)

Escuelas_Polideportivos

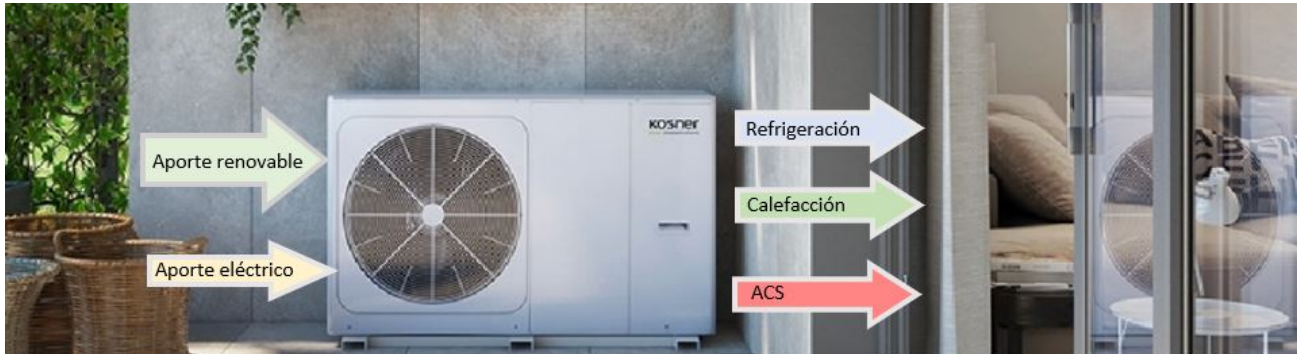


El consumo punta de la instalación es de: 220,5 litros a 60°C

El caudal simultáneo de diseño es de: 1,23 litros/segundo

4- Bomba de calor aerotérmica

La aerotermia consiste en extraer la energía térmica del aire atmosférico para utilizarla eficazmente en instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS. Se trata, por tanto, de una solución de gran eficiencia y rendimiento, lo que la diferencia de las bombas de calor convencionales.



Además, su instalación es rápida y sencilla, por lo que también es una solución ideal para complementar una instalación ya existente, proporcionando una total autonomía en el suministro de energía.

Según la Directiva 2009/28/CE, la energía aerotérmica se podrá considerar que aporta cierta cuota de energía procedente de fuentes renovables, siempre que la producción final de energía supere de forma significativa al insumo de energía primaria necesaria para impulsar la bomba de calor.

Para poder considerar que su contribución es renovable para la producción de ACS, las bombas de calor aerotérmicas deben tener un SCOPnet es igual o superior a 2,5.

Para el presente proyecto se ha seleccionado la siguiente configuración de equipos de producción y acumulación.

Sistema de producción y distribución

Aerotermia

Aerotermia

300L_S_V4.1

Nº unidades aerotermia

1

Potencia máx. a 2,5°C: 1,9 kW
0h/año fuera de rango por tª exterior extrema

Longitud red tuberías (m)

5

Salto térmico tuberías

35°

Pérdidas de distribución y recirculación según UNE-EN 12831-3:2019--> 613 kWh/año



Potencia total
sugerida para ACS
0,1 kW

Equipo auxiliar

Potencia auxiliar (kW)

38

Tipo de equipo auxiliar

Caldera_de_pellet

Fuente energía equipo auxiliar

Pellet

Longitud red tuberías (m)

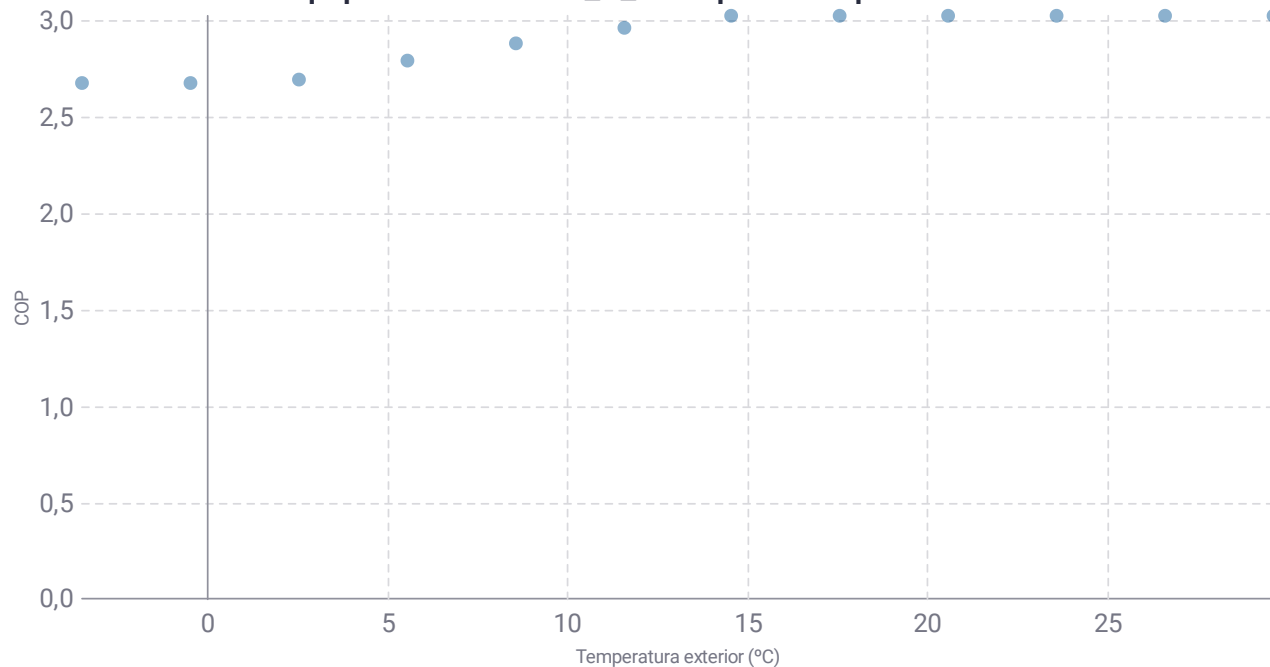
5

Salto térmico tuberías

35°

Pérdidas de distribución y recirculación según UNE-EN 12831-3:2019--> 307 kWh/año

Valor de COP del equipo Kosner 300L_S_V4.1 para una producción de ACS a 55 °C



Sistema de acumulación

Volumen acumulación sugerido: 184 l

Volumen acumulación total seleccionado: 576,0 l

Aeroterminia

Kosner_KCA_300L_S_V4.1 2

Depósito Greenheiss 1

Tipología

Selecione

Modelo

Elija modelo

Depósito Greenheiss 2

Tipología

Selecione

Modelo

Elija modelo

Depósito fuera de catálogo

Tipología

Mezcla



Volumen (litros)

0

Pérdidas acumulación
669,0 kWh/año

Equipo auxiliar

Depósito Greenheiss 1

Tipología

Acumulador

Modelo

316 DPI/A 300 AQ

Depósito Greenheiss 2

Tipología

Selecione

Modelo

Elija modelo

Pérdidas acumulacion
697,2 kWh/año

Depósito salida consumo

Sin depóstio de salida a
consumo por no tener
obligación de cumplir el
RD 487/2022

Contribuciones renovables auxiliares

El sistema de producción seleccionado no cuenta con ningún sistema de apoyo renovable (ni fototermia ni solar térmica) para la producción de ACS.

Fototermia ☐ Sí ☒ No

Sin instalación de fototermia.

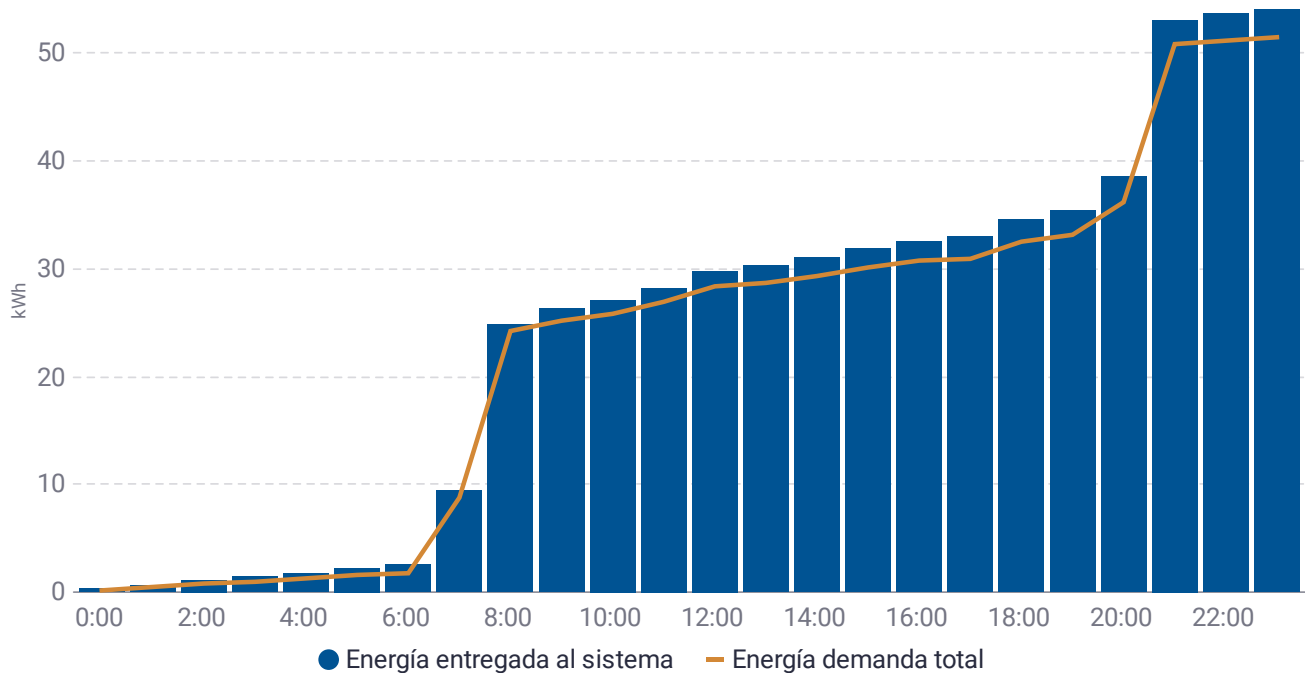
Solar térmica ☐ Sí ☒ No

Sin instalación solar térmica.

Cálculos según UNE-EN 12831-3:2019

Analizando el día más desfavorable del año, la energía acumulada demandada frente a la energía total entrega al sistema queda de la siguiente manera:

Demanda vs producción (día más desfavorable)

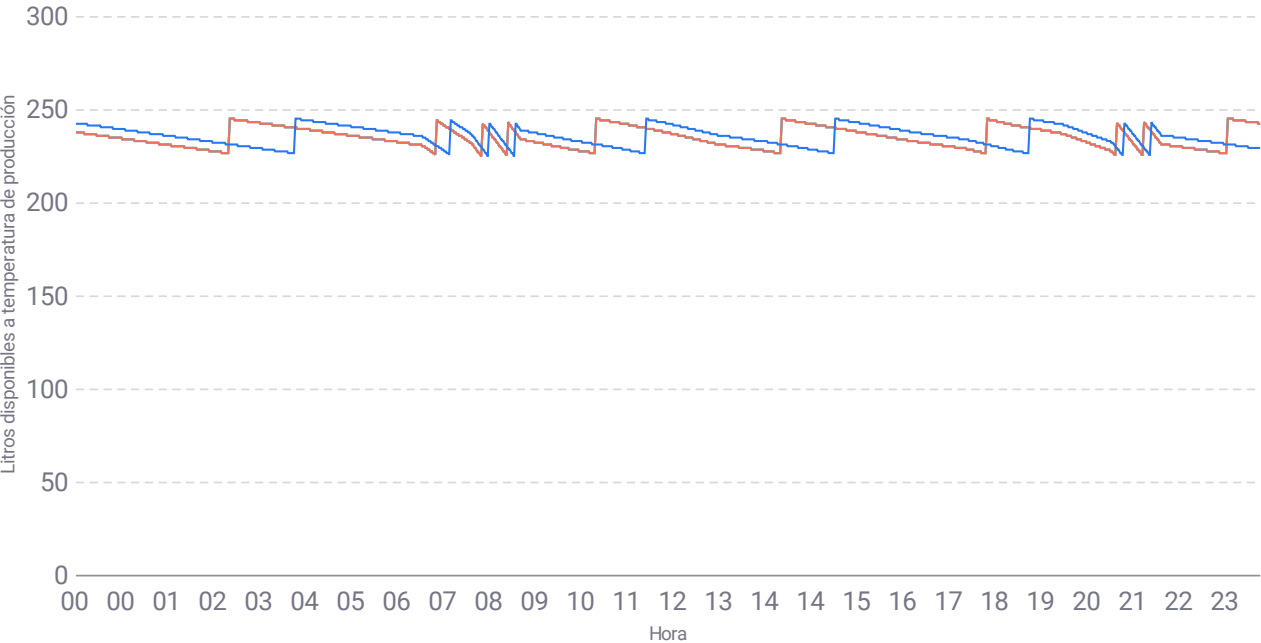


La cantidad de agua disponible en el depósito de acumulación a la temperatura de generación se representa en la siguiente gráfica donde se muestra la evolución a lo largo de dos días consecutivos.

Volumen de agua acumulada a 54°C de la instalación de BdC



Volumen de agua acumulada a 61°C de la instalación auxiliar



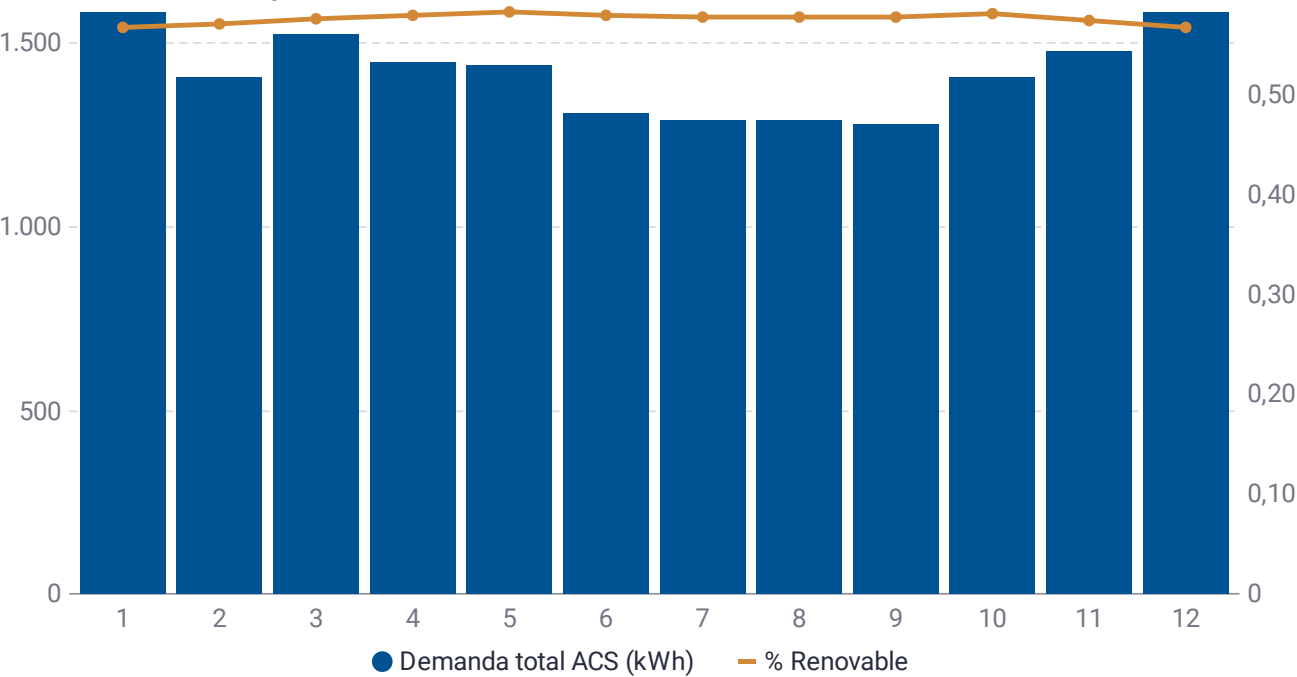
5- Cálculo contribución energía renovable

Una vez hechos los cálculos según las BIN-hours se ordenan los resultados por meses, obteniendo los siguientes resultados:

Navarra	T ^a AFCH (°C)	Demanda total ACS (kWh)	Energía aportada aertermia (kWh)	Energía aportada auxiliar (kWh)	Energía aportada fototermia (kWh)	Energía aportada solar térmica (kWh)
Enero	7	1.584,0	1.408,0	176,0	0,0	0,0
Febrero	8	1.404,2	1.245,3	159,0	0,0	0,0
Marzo	9	1.525,4	1.349,4	176,0	0,0	0,0
Abril	10	1.447,8	1.277,4	170,3	0,0	0,0
Mayo	12	1.437,4	1.261,4	176,0	0,0	0,0
Junio	15	1.305,8	1.135,5	170,3	0,0	0,0
Julio	17	1.290,7	1.114,7	176,0	0,0	0,0
Agosto	17	1.290,7	1.114,7	176,0	0,0	0,0
Septiembre	16	1.277,4	1.107,1	170,3	0,0	0,0
Octubre	13	1.408,0	1.232,0	176,0	0,0	0,0
Noviembre	9	1.476,2	1.305,8	170,3	0,0	0,0
Diciembre	7	1.584,0	1.408,0	176,0	0,0	0,0

Cálculos SCOP y renovable conforme UNE 100619

Demanda de ACS y aporte renovable



SCOP dhw	2,91
% energía total renovable	69,8%

6- Conclusiones

Al realizar el balance energético de la bomba de calor, en función de las 12 BIN HOURS de Pamplona/Iruña, según la metodología de cálculo establecida por la norma UNE 100619, se han obtenido los siguientes resultados:

ACS	
Energía total aportada al sistema de ACS (kWh):	17.031,3
Energía total cubierta por la bomba de calor (kWh):	14.959,0
Energía cubierta por el sistema auxiliar no renovable (kWh):	2.072,3
Energía renovable aportada por la bomba de calor (kWh):	9.814,7
Energía renovable aportada por la fototermia (kWh):	0,0
Energía renovable aportada por la solar térmica (kWh):	0,0
Contribución (%) de energía renovable para el ACS:	69,8%

Según se recoge en el apartado 3.1.4 del CTE-HE4, para que la aerotermia tenga consideración de renovable, su valor de rendimiento estación SCOP_{dhw} deberá ser superior a 2,5. ***En el proyecto analizado, el valor obtenido ha sido de 2,91 por lo que cumple con los valores de SCOP mínimo exigidos por el CTE-HE4***

Por otro lado, de los 17.031,7 kWh aportados al sistema para la producción de ACS, ***se ha producido una contribución energética renovable del 69,8%.***

Tras todo lo expuesto en el presente informe, se puede afirmar que, la instalación seleccionada, con las siguientes características:

CUMPLE CON LAS EXIGENCIAS DEL CTE HE-4 DE 14 DE JUNIO DE 2022

ANEXO A05

Memoria de Cálculo de Ventilación

VENTILACION PLANTA BAJA

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.-DATOS DEL EDIFICIO

Uso del edificio:	Residencial (Noche)
Altitud geográfica:	450,00 m.

1.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	681,8 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	41,65 Pa.
Presión total necesaria:	50,61 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	3,9 m/s.

1.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

P_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f :	Factor de fricción (adimensional).
ϵ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
D_h :	Diámetro hidráulico en m.
v :	Velocidad en m/s.
Re :	Número de Reynolds (adimensional).
L :	Longitud total en m.
λ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

P_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
C_o :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t : Pérdidas de presión totales en Pa.
 P_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
 P_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **14** conductos y **4** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **681,8 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **0,770 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [8]** y alcanza el valor **50,61 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [11]** y alcanza el valor **38,67 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,9 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [9-10]** y tiene el valor **2,7 m/s**.

1.3.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	797,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	17,13 Pa.
Presión total necesaria:	29,37 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	4,5 m/s.

1.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

P_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f :	Factor de fricción (adimensional).
ϵ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
D_h :	Diámetro hidráulico en m.
v :	Velocidad en m/s.
Re :	Número de Reynolds (adimensional).
L :	Longitud total en m.
K :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

P_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
C_o :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t :	Pérdidas de presión totales en Pa.
P_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
P_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **18** conductos y **7** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **797,0 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **1,022 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [17]** y alcanza el valor **29,36 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [11]** y alcanza el valor **15,98 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **4,5 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [5-7]** y tiene el valor **1,0 m/s**.

2.- ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

2.1.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m ²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	Ø 250	0,04909	250	1,71	0,00	681,8	3,9	0,00	1,32	1,32	49,29
Conducto [2-3]	Ø 200	0,03142	200	0,87	11,74	374,0	3,3	8,96	0,66	9,62	39,67
Conducto [3-4]	Ø 200	0,03142	200	4,17	1,90	374,0	3,3	1,45	3,18	4,63	35,04

Conducto [4-5]	Ø 200	0,03 142	200	1,00	1,90	374,0	3,3	1,45	0,76	2,21	32,83
Conducto [5-6]	Ø 150	0,01 767	150	3,10	0,97	187,0	2,9	0,85	2,71	3,56	29,27
Conducto [6-7]	Ø 150	0,01 767	150	0,18	1,31	187,0	2,9	1,14	0,16	1,30	27,97
Conducto [5-8]	Ø 150	0,01 767	150	0,18	9,12	187,0	2,9	7,98	0,16	8,14	24,70
Conducto [2-9]	Ø 200	0,03 142	200	1,32	16,74	307,8	2,7	8,96	0,71	9,67	39,63
Conducto [9-10]	Ø 150	0,01 767	150	3,91	3,29	172,8	2,7	2,49	2,97	5,46	34,17
Conducto [10-11]	Ø 150	0,01 767	150	0,21	1,29	172,8	2,7	0,98	0,16	1,14	33,03
Conducto [9-12]	Ø 125	0,01 227	125	2,53	0,96	135,0	3,1	1,13	2,97	4,10	35,53
Conducto [12-13]	Ø 125	0,01 227	125	4,10	1,05	135,0	3,1	1,24	4,81	6,04	29,48
Conducto [13-14]	Ø 125	0,01 227	125	7,38	1,05	135,0	3,1	1,24	8,65	9,88	19,60
Conducto [14-15]	Ø 125	0,01 227	125	0,14	1,05	135,0	3,1	1,24	0,16	1,40	18,20

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORN O Tramo	Dimensio nes (Horz.xV rt.) ó Ø (mm)	Área m ²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m ³ /h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	Ø 250	0,04 909	250	2,07	0,00	797,0	4,5	0,00	2,12	2,12	27,25
Conducto [2-3]	Ø 200	0,03 142	200	1,16	7,21	374,0	3,3	5,50	0,89	6,39	20,86
Conducto [3-4]	Ø 150	0,01 767	150	0,24	6,04	172,6	2,7	4,56	0,18	4,74	16,12
Conducto [3-5]	Ø 150	0,01 767	150	2,67	4,04	201,4	3,2	4,05	2,67	6,72	14,14
Conducto [5-6]	Ø 150	0,01 767	150	0,26	7,45	172,6	2,7	5,64	0,20	5,83	8,31
Conducto [5-7]	Ø 100	0,00 785	100	0,80	17,70	28,8	1,0	3,69	0,17	3,86	10,29
Conducto [7-8]	Ø 100	0,00 785	100	0,57	0,00	28,8	1,0	0,00	0,12	0,12	10,17
Conducto [2-9]	Ø 200	0,03 142	200	0,97	8,60	423,0	3,7	8,21	0,93	9,14	18,12
Conducto [9-10]	Ø 150	0,01 767	150	0,56	-0,78	172,8	2,7	-0,59	0,43	-0,16	18,28
Conducto [10-11]	Ø 150	0,01 767	150	0,61	0,00	172,8	2,7	0,00	0,46	0,46	17,82
Conducto [9-12]	Ø 150	0,01 767	150	2,24	1,17	250,2	3,9	1,74	3,33	5,07	13,05
Conducto [12-13]	Ø 100	0,00 785	100	0,69	1,08	57,6	2,0	0,79	0,51	1,30	11,75

Conducto [13-14]	ø 100	0,00 785	100	0,58	0,00	57,6	2,0	0,00	0,43	0,43	11,32
Conducto [12-15]	ø 150	0,01 767	150	0,42	3,06	192,6	3,0	2,82	0,38	3,21	9,84
Conducto [15-16]	ø 150	0,01 767	150	1,89	1,31	192,6	3,0	1,21	1,74	2,95	6,89
Conducto [16-17]	ø 125	0,01 227	125	0,35	1,50	135,0	3,1	1,76	0,41	2,17	4,72
Conducto [16-18]	ø 100	0,00 785	100	6,95	-3,52	57,6	2,0	-2,59	5,12	2,53	4,36
Conducto [18-19]	ø 100	0,00 785	100	0,86	0,00	57,6	2,0	0,00	0,64	0,64	3,73

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

VENTILACION SALA POLIVALENTE

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.-DATOS DEL EDIFICIO

Uso del edificio:	Residencial (Noche)
Altitud geográfica:	450,00 m.

1.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.353,6 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	26,79 Pa.
Presión total necesaria:	35,98 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	3,9 m/s.

1.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

P_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f :	Factor de fricción (adimensional).
ϵ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
D_h :	Diámetro hidráulico en m.
v :	Velocidad en m/s.
Re :	Número de Reynolds (adimensional).
L :	Longitud total en m.
λ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

P_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
C_o :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t : Pérdidas de presión totales en Pa.
 P_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
 P_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **17** conductos y **5** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.353,6 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,523 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [5]** y alcanza el valor **26,77 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [16]** y alcanza el valor **19,60 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,9 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [7-8]** y tiene el valor **2,3 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **2** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.353,6 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **0,523 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [20]** y alcanza el valor **9,21**

Pa.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [20]** y alcanza el valor **9,21**

Pa.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-19]** y tiene el valor **3,9 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-19]** y tiene el valor **3,9 m/s**.

1.3.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga: 1.382,4 m³/h.

Presión estática necesaria: 25,34 Pa.

Presión total necesaria: 34,93 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 4,0 m/s.

1.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

<i>P_f</i> :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
<i>f</i> :	Factor de fricción (adimensional).
<i>Δ</i> :	Rugosidad absoluta del material en mm.
<i>D_h</i> :	Diámetro hidráulico en m.
<i>v</i> :	Velocidad en m/s.
<i>Re</i> :	Número de Reynolds (adimensional).
<i>L</i> :	Longitud total en m.
:	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

<i>P_s</i> :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
<i>Co</i> :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
<i>v</i> :	Velocidad en m/s.
:	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t : Pérdidas de presión totales en Pa.
 P_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
 P_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **2** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.382,4 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,543 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [23]** y alcanza el valor **10,72 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [23]** y alcanza el valor **10,72 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-22]** y tiene el valor **4,0 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-22]** y tiene el valor **4,0 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **20** conductos y **6** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.382,4 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **0,543 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [21]** y alcanza el valor **24,21 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [4]** y alcanza el valor **4,91 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **4,0 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-3]** y tiene el valor **1,0 m/s**.

2.- ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

2.1.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSI ÓN Tramo	Dimensio nes (Horz.xVe rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 350	0,09 621	350	1,48	0,00	1.353, 6	3,9	0,00	0,77	0,77	26,00
Conducto [2-3]	ø 350	0,09 621	350	1,72	3,87	1.353, 6	3,9	2,02	0,90	2,92	23,08
Conducto [3-4]	ø 200	0,03 142	200	0,09	28,64	270,7	2,4	12,14	0,04	12,18	10,90
Conducto [4-5]	ø 200	0,03 142	200	0,22	0,00	270,7	2,4	0,00	0,10	0,10	10,80
Conducto [3-6]	ø 350	0,09 621	350	0,84	0,53	1.082, 9	3,1	0,18	0,29	0,48	22,60
Conducto [6-7]	ø 350	0,09 621	350	1,84	3,72	1.082, 9	3,1	1,29	0,64	1,94	20,66
Conducto [7-8]	ø 350	0,09 621	350	2,48	0,86	812,2	2,3	0,18	0,51	0,69	19,97
Conducto [8-9]	ø 250	0,04 909	250	2,04	2,52	541,4	3,1	1,28	1,03	2,31	17,67
Conducto [9-10]	ø 200	0,03 142	200	2,28	1,57	270,7	2,4	0,67	0,96	1,63	16,03
Conducto [10-11]	ø 200	0,03 142	200	0,17	1,79	270,7	2,4	0,76	0,07	0,83	15,20
Conducto [11-12]	ø 200	0,03 142	200	0,27	0,00	270,7	2,4	0,00	0,12	0,12	15,09
Conducto [9-13]	ø 200	0,03 142	200	0,13	14,13	270,7	2,4	5,99	0,06	6,05	11,62
Conducto [13-14]	ø 200	0,03 142	200	0,15	0,00	270,7	2,4	0,00	0,07	0,07	11,55
Conducto [8-15]	ø 200	0,03 142	200	0,13	4,45	270,7	2,4	1,89	0,05	1,94	18,03
Conducto [15-16]	ø 200	0,03 142	200	0,15	0,00	270,7	2,4	0,00	0,06	0,06	17,97
Conducto [7-17]	ø 200	0,03 142	200	0,09	20,74	270,7	2,4	8,79	0,04	8,83	11,83
Conducto [17-18]	ø 200	0,03 142	200	0,14	0,00	270,7	2,4	0,00	0,06	0,06	11,77

RETORN O Tramo	Dimensio nes (Horz.xVe rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-19]	Ø 350	0,09 621	350	1,14	0,00	1.353, 6	3,9	0,00	0,59	0,59	8,62
Conducto [19-20]	Ø 350	0,09 621	350	0,51	3,87	1.353, 6	3,9	2,02	0,27	2,29	6,33

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSI ÓN Tramo	Dimensio nes (Horz.xVe rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-22]	Ø 350	0,09 621	350	1,10	0,00	1.382, 4	4,0	0,00	0,60	0,60	10,12
Conducto [22-23]	Ø 350	0,09 621	350	1,38	3,88	1.382, 4	4,0	2,11	0,75	2,86	7,27

RETORN O Tramo	Dimensio nes (Horz.xVe rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	Ø 350	0,09 621	350	1,00	0,00	1.382, 4	4,0	0,00	0,54	0,55	23,66
Conducto [2-3]	Ø 100	0,00 785	100	0,10	18,39	28,8	1,0	3,84	0,02	3,86	19,81
Conducto [3-4]	Ø 100	0,00 785	100	0,26	0,00	28,8	1,0	0,00	0,05	0,05	19,75
Conducto [2-5]	Ø 350	0,09 621	350	0,50	-3,49	1.353, 6	3,9	-1,82	0,26	-1,56	25,22
Conducto [5-6]	Ø 350	0,09 621	350	0,45	3,87	1.353, 6	3,9	2,02	0,24	2,26	22,97
Conducto [6-7]	Ø 350	0,09 621	350	0,58	3,87	1.353, 6	3,9	2,02	0,30	2,33	20,64
Conducto [7-8]	Ø 200	0,03 142	200	0,04	2,59	270,7	2,4	1,10	0,02	1,12	19,52
Conducto [8-9]	Ø 200	0,03 142	200	0,10	0,00	270,7	2,4	0,00	0,04	0,04	19,48
Conducto [7-10]	Ø 350	0,09 621	350	1,66	7,13	1.082, 9	3,1	2,48	0,58	3,06	17,58
Conducto [10-11]	Ø 200	0,03 142	200	0,06	6,74	270,7	2,4	2,86	0,02	2,88	14,70
Conducto [11-12]	Ø 200	0,03 142	200	0,08	0,00	270,7	2,4	0,00	0,03	0,03	14,67
Conducto [10-13]	Ø 350	0,09 621	350	2,79	9,27	812,2	2,3	1,91	0,58	2,49	15,09

Conducto [13-14]	ø 200	0,03 142	200	0,09	4,35	270,7	2,4	1,84	0,04	1,88	13,21
Conducto [14-15]	ø 200	0,03 142	200	0,10	0,00	270,7	2,4	0,00	0,04	0,04	13,17
Conducto [13-16]	ø 250	0,04 909	250	2,01	2,89	541,4	3,1	1,46	1,01	2,48	12,62
Conducto [16-17]	ø 200	0,03 142	200	0,09	8,35	270,7	2,4	3,54	0,04	3,58	9,04
Conducto [17-18]	ø 200	0,03 142	200	0,10	0,00	270,7	2,4	0,00	0,04	0,04	9,00
Conducto [16-19]	ø 200	0,03 142	200	1,89	7,89	270,7	2,4	3,34	0,80	4,14	8,47
Conducto [19-20]	ø 200	0,03 142	200	0,12	1,79	270,7	2,4	0,76	0,05	0,81	7,66
Conducto [20-21]	ø 200	0,03 142	200	0,14	0,00	270,7	2,4	0,00	0,06	0,06	7,60

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

VENTILACION PLANTA PRIMERA

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.-DATOS DEL EDIFICIO

Uso del edificio:	Residencial (Noche)
Altitud geográfica:	450,00 m.

1.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.575,0 m ³ /h.
Presión estática necesaria:	54,80 Pa.
Presión total necesaria:	67,24 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	4,5 m/s.

1.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

P_f :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f :	Factor de fricción (adimensional).
ϵ :	Rugosidad absoluta del material en mm.
D_h :	Diámetro hidráulico en m.
v :	Velocidad en m/s.
Re :	Número de Reynolds (adimensional).
L :	Longitud total en m.
λ :	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

P_s :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
C_o :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v :	Velocidad en m/s.
ρ :	Densidad del aire húmedo kg/m ³ .

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t : Pérdidas de presión totales en Pa.
 P_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
 P_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **25** conductos y **9** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.575,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,688 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [11]** y alcanza el valor **52,43 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [4]** y alcanza el valor **30,00 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **4,5 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [20-23]** y tiene el valor **2,0 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **2** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.575,0 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,688 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [28]** y alcanza el valor **14,81 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [28]** y alcanza el valor **14,81 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-27]** y tiene el valor **4,5 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-27]** y tiene el valor **4,5 m/s.**

1.3.- SUBSISTEMA “Ventilador”

1.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1.747,8 m³/h.
Presión estática necesaria:	55,13 Pa.
Presión total necesaria:	64,11 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20,0 °C.
Velocidad de descarga:	3,9 m/s.

1.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

y utilizando la ecuación de Blasius
se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

<i>P_f</i> :	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
<i>f</i> :	Factor de fricción (adimensional).
<i>Δ</i> :	Rugosidad absoluta del material en mm.
<i>D_h</i> :	Diámetro hidráulico en m.
<i>v</i> :	Velocidad en m/s.
<i>Re</i> :	Número de Reynolds (adimensional).
<i>L</i> :	Longitud total en m.
:	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

Siendo:

<i>P_s</i> :	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
<i>Co</i> :	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
<i>v</i> :	Velocidad en m/s.
:	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

Siendo:

P_t : Pérdidas de presión totales en Pa.
 P_f : Pérdidas de presión por fricción en Pa.
 P_s : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

Siendo:

P_{st} : Presión estática.
 P_t : Presión total.
 v : Velocidad en m/s.
 ρ : Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

El circuito de impulsión se ha calculado usando el método de Rozamiento constante. Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de impulsión

La red de conductos de impulsión consta de **2** conductos y **1** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de impulsión **1.747,8 m³/h.**

Pérdida de carga en el conducto principal **0,435 Pa/m.**

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [30]** y alcanza el valor **11,80 Pa.**

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca impulsión [30]** y alcanza el valor **11,80 Pa.**

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-29]** y tiene el valor **3,9 m/s.**

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-29]** y tiene el valor **3,9 m/s.**

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **27** conductos y **11** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1.747,8 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **0,435 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [11]** y alcanza el valor **52,30 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [28]** y alcanza el valor **-6,53 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **3,9 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [2-27]** y tiene el valor **1,0 m/s**.

2.- ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

2.1.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSI ÓN Tramo	Dimensio nes (Horz.xVe rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	Ø 350	0,09 621	350	2,06	0,00	1.575, 0	4,5	0,00	1,42	1,42	51,01
Conducto [2-3]	Ø 150	0,01 767	150	5,26	25,74	135,0	2,1	12,45	2,54	14,99	36,03
Conducto [3-4]	Ø 150	0,01 767	150	0,27	1,23	135,0	2,1	0,60	0,13	0,72	35,30
Conducto [2-5]	Ø 350	0,09 621	350	2,04	21,28	1.440, 0	4,2	12,45	1,19	13,64	37,37
Conducto [5-6]	Ø 350	0,09 621	350	4,16	41,84	900,0	2,6	10,40	1,03	11,44	25,94
Conducto [6-7]	Ø 350	0,09 621	350	7,42	3,60	900,0	2,6	0,89	1,85	2,74	23,20
Conducto [7-8]	Ø 350	0,09 621	350	0,69	3,60	900,0	2,6	0,89	0,17	1,07	22,13
Conducto [8-9]	Ø 200	0,03 142	200	0,36	14,38	300,0	2,7	7,35	0,18	7,53	14,60
Conducto [8-10]	Ø 250	0,04 909	250	1,30	0,88	600,0	3,4	0,54	0,79	1,33	20,80
Conducto [10-11]	Ø 200	0,03 142	200	0,35	14,40	300,0	2,7	7,36	0,18	7,53	13,27
Conducto [10-12]	Ø 200	0,03 142	200	1,46	1,60	300,0	2,7	0,82	0,75	1,57	19,23
Conducto [12-13]	Ø 200	0,03 142	200	0,38	1,82	300,0	2,7	0,93	0,20	1,13	18,11
Conducto [5-14]	Ø 250	0,04 909	250	7,34	20,67	540,0	3,1	10,40	3,69	14,10	23,28
Conducto [14-15]	Ø 150	0,01 767	150	3,09	3,65	180,0	2,8	2,98	2,52	5,50	17,77
Conducto [15-16]	Ø 125	0,01 227	125	4,32	0,96	90,0	2,0	0,54	2,42	2,96	14,81
Conducto [16-17]	Ø 125	0,01 227	125	0,45	0,98	90,0	2,0	0,55	0,25	0,80	14,01
Conducto [15-18]	Ø 125	0,01 227	125	0,32	8,64	90,0	2,0	4,84	0,18	5,03	12,75

Conducto [14-19]	ø 200	0,03 142	200	4,09	1,62	360,0	3,2	1,15	2,91	4,06	19,21
Conducto [19-20]	ø 150	0,01 767	150	3,08	3,88	180,0	2,8	3,16	2,52	5,68	13,53
Conducto [20-21]	ø 125	0,01 227	125	4,34	0,96	90,0	2,0	0,54	2,43	2,97	10,56
Conducto [21-22]	ø 125	0,01 227	125	0,47	0,98	90,0	2,0	0,55	0,27	0,82	9,75
Conducto [20-23]	ø 125	0,01 227	125	0,34	8,64	90,0	2,0	4,84	0,19	5,04	8,50
Conducto [19-24]	ø 150	0,01 767	150	4,71	0,97	180,0	2,8	0,79	3,84	4,64	14,58
Conducto [24-25]	ø 150	0,01 767	150	7,26	1,30	180,0	2,8	1,06	5,93	6,99	7,59
Conducto [25-26]	ø 160	0,02 011	160	0,47	1,37	180,0	2,5	0,82	0,28	1,10	6,49

RETORN O Tramo	Dimensio nes (Horz.xV rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-27]	ø 350	0,09 621	350	1,53	0,00	1.575, 0	4,5	0,00	1,05	1,05	13,76
Conducto [27-28]	ø 350	0,09 621	350	0,56	3,98	1.575, 0	4,5	2,74	0,39	3,13	10,63

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.2.- SUBSISTEMA “Ventilador”

2.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

IMPULSI ÓN Tramo	Dimensio nes (Horz.xV rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Ø eqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-29]	ø 400	0,12 566	400	1,49	0,00	1.747, 8	3,9	0,00	0,65	0,65	11,15
Conducto [29-30]	ø 400	0,12 566	400	0,42	4,55	1.747, 8	3,9	1,98	0,18	2,16	9,00

RETORN O Tramo	Dimensio nes (Horz.xV rt.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caud al m³/h	Velc. m/s	ΔPs. Pa	ΔPf. Pa	ΔPt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 400	0,12 566	400	1,05	0,00	1.747, 8	3,9	0,00	0,46	0,46	51,85
Conducto [2-3]	ø 400	0,12 566	400	0,45	42,59	1.719, 0	3,8	17,97	0,19	18,16	33,69
Conducto [3-4]	ø 160	0,02 011	160	0,20	-1,36	144,0	2,0	-0,54	0,08	-0,46	34,15
Conducto [3-5]	ø 400	0,12 566	400	1,48	3,86	1.575, 0	3,5	1,39	0,53	1,92	31,77

Conducto [5-6]	ø 315	0,07 793	315	3,58	14,37	900,0	3,2	5,96	1,49	7,45	24,32
Conducto [6-7]	ø 200	0,03 142	200	0,32	7,30	300,0	2,7	3,73	0,17	3,89	20,42
Conducto [6-8]	ø 250	0,04 909	250	1,32	5,31	600,0	3,4	3,24	0,80	4,04	20,28
Conducto [8-9]	ø 200	0,03 142	200	0,26	8,50	300,0	2,7	4,34	0,13	4,48	15,80
Conducto [8-10]	ø 200	0,03 142	200	1,68	8,03	300,0	2,7	4,10	0,86	4,96	15,31
Conducto [10-11]	ø 200	0,03 142	200	0,32	1,82	300,0	2,7	0,93	0,17	1,10	14,22
Conducto [5-12]	ø 250	0,04 909	250	3,81	2,92	675,0	3,8	2,21	2,88	5,09	26,68
Conducto [12-13]	ø 150	0,01 767	150	1,01	1,02	135,0	2,1	0,49	0,49	0,98	25,70
Conducto [13-14]	ø 150	0,01 767	150	0,76	0,00	135,0	2,1	0,00	0,37	0,37	25,33
Conducto [12-15]	ø 250	0,04 909	250	7,82	4,71	540,0	3,1	2,37	3,94	6,31	20,37
Conducto [15-16]	ø 150	0,01 767	150	1,61	0,43	180,0	2,8	0,35	1,31	1,66	18,71
Conducto [16-17]	ø 125	0,01 227	125	0,41	4,98	90,0	2,0	2,79	0,23	3,02	15,68
Conducto [16-18]	ø 125	0,01 227	125	2,99	4,94	90,0	2,0	2,77	1,68	4,44	14,27
Conducto [18-19]	ø 125	0,01 227	125	0,43	0,98	90,0	2,0	0,55	0,24	0,79	13,47
Conducto [15-20]	ø 200	0,03 142	200	4,29	1,41	360,0	3,2	1,01	3,05	4,06	16,31
Conducto [20-21]	ø 150	0,01 767	150	1,60	2,53	180,0	2,8	2,07	1,31	3,37	12,94
Conducto [21-22]	ø 125	0,01 227	125	0,43	4,98	90,0	2,0	2,79	0,24	3,03	9,90
Conducto [21-23]	ø 125	0,01 227	125	3,10	4,94	90,0	2,0	2,77	1,74	4,50	8,43
Conducto [23-24]	ø 125	0,01 227	125	0,59	0,98	90,0	2,0	0,55	0,33	0,88	7,55
Conducto [20-25]	ø 150	0,01 767	150	4,19	0,16	180,0	2,8	0,13	3,42	3,55	12,76
Conducto [25-26]	ø 160	0,02 011	160	0,58	1,37	180,0	2,5	0,82	0,34	1,16	11,59
Conducto [2-27]	ø 100	0,00 785	100	3,42	-40,08	28,8	1,0	-8,35	0,71	-7,64	59,49
Conducto [27-28]	ø 100	0,00 785	100	0,96	0,00	28,8	1,0	0,00	0,20	0,20	59,29

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
 Long.: Longitud de conducto recto;
 Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
 Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
 Pf.: Pérdida de presión por fricción;
 P: Pérdida de presión total en el conducto;
 Pt. final: Presión total al final del conducto.

ANEXO A06

Memoria de Cálculo de Estructura

Índice

1. Memoria descriptiva y de cálculo
 - 1.1 Programa de necesidades
 - 1.2 Descripción del sistema estructural adoptado
 - 1.3 Normas de aplicación
 - 1.4 Método de cálculo
 - 1.5 Evaluación estructural construcción existente
 - 1.6 Prestaciones del edificio/asientos admisibles y límites de deformación
 2. Terreno, cimentación y trabajos previos
 - 2.1. Características del terreno
 - 2.2. Características de la cimentación
- Cumplimiento del CTE
3. Seguridad estructural (DB SE)
 4. Evaluación estructural edificio existente
 5. Combinaciones de acciones a considerar (DB SE / CE)
 6. Acciones en la edificación (DB SE-AE)
 - 6.1 Acciones gravitatorias
 - 6.2 Acción del viento
 - 6.3 Acciones térmicas y reológicas
 - 6.4 Acción accidental por impacto de vehículos
 - 6.5 Acción accidental en caso de incendio
 - 6.6 Acción sísmica. (NCSE-02)
 7. Cimientos (DB SE-C)
 8. Hormigón estructural (Código Estructural)
 - 8.1 Características y especificaciones del hormigón armado
 9. Acero estructural (DB SE-A)
 10. Madera estructural (DB SE-M)
 11. Resistencia al fuego de la estructura (DB SI-6)
 - 11.1. Descripción de la estructura
 - 11.2. Usos (CTE DB SI-6, artículo 3)
 - 11.3. Justificación de la resistencia al fuego de la estructura

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y USOS

Se describen los datos básicos, para que el proyecto se ajuste a las exigencias de seguridad que indica el CTE, concretamente en sus DB SE y DB SI, que afectan directamente a los elementos estructurales.

El uso previsto es el de ADMINISTRATIVO. La cubierta es accesible exclusivamente para mantenimiento.

El periodo de servicio previsto es de 50 años.

1.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

1.2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructura de edificio existente compuesta por muros de carga de fábrica en fachadas y forjados de madera y de hormigón.

La intervención plantea un nuevo núcleo de comunicación vertical y la reforma del edificio.

La nueva estructura se resuelve un pórtico metálico y forjado de entramado de madera laminada.

Se conservan los forjados existentes.

El forjado de madera se refuerza con una losa de hormigón colaborante.

Las escaleras se plantean con losa de hormigón armado, apoyando sobre la nueva estructura.

El acero estructural de perfiles metálicos será del tipo S275 J0 ó JR.

No se proyectan juntas de dilatación dentro de la estructura.

1.2.2. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y DE LA ESTRUCTURA

La geometría del edificio y de los elementos estructurales vienen definidos en los planos.

1.2.3. CIMENTACIONES

Zapatas aisladas de hormigón armado desplantadas sobre el terreno natural, (se supone formado por rellenos, gravas y sustrato rocoso (flysch)).

Se ha previsto el empleo de hormigón HA-30/B/20/XC2 y barras corrugadas de acero B500S para la cimentación. No se prevé que el terreno resulte agresivo.

Las cotas de cimentación y los detalles se especifican en los planos del proyecto.

1.3. NORMAS DE APLICACIÓN

1.3.1. ACCIONES

Para el cálculo de las solicitaciones se emplea el CTE SE AE y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

1.3.2. TERRENO

Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo se emplea el CTE SE-C, así como en el correspondiente informe geotécnico.

1.3.3. CEMENTOS

Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC, actualmente RC-08.

1.3.4. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en el Código Estructural.

1.3.5. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

El diseño, cálculo y control de las estructuras de acero laminado y conformado, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-A.

1.3.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

La definición de los tiempos de resistencia y la forma de garantizarlas se ajustará a las exigencias del CTE DB SI apartado 6.

1.4. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y a las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el capítulo 4º del CTE DB-SE y en el apartado 6.4.3.2 del anejo 18 del Código Estructural.

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

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

Se dimensiona los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado (Código Estructural: hormigón armado). Realizándose un cálculo lineal de primer orden, admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permite.

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

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

Descripción del programa de cálculo empleado:

En el dimensionamiento de la cimentación y la estructura se ha utilizado el programa Cype3D versión 2024.e, distribuido por la empresa Cype Ingenieros.

1.5. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

(Se justifica en el apartado 1.4 de esta memoria)

Se ha realizado un estudio previo de evaluación de la estructura existente realizado por CONTEC, habiéndose realizado una prueba de carga para evaluar la capacidad del forjado, ante el previsible cambio de uso. Se ha detectado deterioro de armaduras por carbonatación del hormigón. Se considera que el grado de afección es leve y se plantea la reparación de los forjados existentes.

No se ha realizado un estudio geotécnico. Se ha consultado el mapa geológico de navarra. En la zona se localiza el sustrato rocoso (Flysch detrítico de naturaleza caliza) a escasa profundidad. Se presupone que la casa descansa sobre este nivel.

1.6. PRESTACIONES DEL EDIFICIO: ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido por el Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-C de Cimientos, así como lo establecido en el Código Estructural y la NCSE-02 de construcción sismorresistente, para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El objetivo del cálculo y diseño de la estructura, así como el cumplimiento de la normativa, es que no se produzcan en el edificio o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación u otros elementos estructurales. Daños que comprometan directamente la resistencia mecánica del edificio, su estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles para el uso y aspecto del edificio. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento del DB Seguridad Estructural de esta misma memoria.

1.6.1. ASIENTO ADMISIBLE DE LA CIMENTACION

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se ha tenido en consideración un asiento máximo admisible de 24mm, y un asiento diferencial relativo máximo de 1/500.

1.6.2. LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del CTE SE, se han verificado las flechas y los desplazamientos horizontales (desplome local y total) de los elementos estructurales. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados.

Para el cálculo de flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales y edad de puesta en carga.

Por tratarse de una cubierta exenta, se ha considerado un límite $L/300$ para flecha por apariencia de la obra, considerando una combinación de acciones del tipo casi permanente ($G + 2Q$), según normativa. No se ha tenido en consideración la flecha activa.

1.6.3. VIBRACIONES

Se considera la posibilidad de usos comunitarios asimilables a gimnasio de baja intensidad. La nueva estructura propuesta, parte la luz de los forjados y está pensada para amortiguar las vibraciones propias de este tipo de usos, conforme CE y CTE.

1.6.4. DURABILIDAD

Para garantizar la durabilidad de la estructura se va a incidir en dos aspectos fundamentales, por un lado, la protección con recubrimientos y capas protectoras y por otro lado el mantenimiento. En función del material estructural se describen de forma específica los métodos y procedimientos para garantizar la durabilidad de la estructura frente a acciones químicas, físicas o biológicas.

2. TERRENO, CIMENTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS

Dada la escasa entidad de las cimentaciones previstas, y puesto que éstas se encuentran dentro del volumen actualmente construido, no se dispone de un estudio geotécnico. Está previsto realizar un reconocimiento del terreno al inicio de las obras. Se adopta un valor de resistencia del terreno conservador de 4 Kp/cm².

Clasificación geotécnica del terreno de cimentación: Tipo T-1

Clasificación Estructura proyectada: Tipo C-1

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Sustrato rocoso de naturaleza caliza.

Se han seguido los siguientes supuestos para el cálculo y dimensionado de la cimentación, estas consideraciones deberán ser corroboradas en el transcurso de la obra:

Presión de hundimiento de diseño: 4,00 Kp/cm² = 0,40 N/mm²

Nivel freático: No se prevé encontrar nivel freático en la zona.

Agresividad del terreno: Se prevé que se No agresivo Ambiente XC2.

Excavabilidad y condiciones de estabilidad de las paredes de la excavación: se podrá excavar por medios mecánicos convencionales. La excavación inicial deberá respetar un talud de 1H:1V en los niveles superiores bajo soleras.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Acondicionamiento del Terreno y Trabajos Previos: Es muy importante evitar la exposición aérea prolongada de la superficie de cimentación, así como el aporte de agua. Por ello es conveniente verter una capa de hormigón pobre o de limpieza sobre la zanja de cimentación inmediatamente después de haberse excavado, y realizar un drenaje efectivo del terreno afectado por la cimentación durante y después de la obra.

Sistema de cimentación adoptado: Cimentación directa mediante zapatas aisladas.

OBSERVACIONES: Para evitar los asentamientos diferenciales imprevistos en la estructura, todas las cimentaciones se realizarán sobre el mismo tipo de terreno, realizando pozos si fuera necesario.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

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

3.1. SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite Últimos, que son los que, caso 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, de acuerdo con el DB-SE 4.2.:

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 dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

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:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d 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:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

3.2. 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 admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asentos 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. y en el Código Estructural cumpliendo con los recubrimientos exigidos y limitando la apertura de fisura en función del tipo de ambiente y para el periodo de durabilidad prevista.

4. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS EXISTENTES (ANEJO D DB SE)

Se dispone de un informe realizado por CONTEC que realiza una evaluación sobre la estructura existente, concluyendo que:

- Es preciso reforzar los forjados para atender al cambio de uso previsto
- Es preciso reparar la patología generalizada de deterioro de la armadura de las viguetas por oxidación de armaduras.

No se dispone de datos sobre el armado de los elementos de la estructura existente, pero sí que se han extraído probetas de hormigón y se han realizado ensayos con esclerómetro sobre el hormigón de la estructura, obteniendo resistencias en torno a 20MPa en las probetas y entre 15 y 22 MPa con el esclerómetro. También se han extraído probetas de acero, obteniéndose valores de rotura superiores a 400 MPa.

Estos datos, y el aparente buen aspecto de los elementos principales, permiten plantear conservar la estructura existente, en cuanto se van a incrementar el estado de cargas que actualmente soporta con la nueva intervención prevista.

EVALUACIÓN A COMPLETAR EN OBRA: Con este proyecto se plantea completar el reconocimiento y evaluación de la estructura. Se plantea lo siguiente:

- Realizar una nueva prueba de carga cuando se hayan realizado las demoliciones de tabiquería y retirado el pavimento, en la zona de forjado que está previsto demoler para incorporar las nuevas escaleras
- Medir la geometría exacta del forjado, con el recorte de forjado que se va a realizar, reconociendo el armado de los nervios y el armado de negativos. Incluso sacando algún testigo adicional a ensayar en laboratorio.
- Realizar catas para identificar el armado de vigas, y completar el trabajo con pachómetro para identificar la posición de los armados en cuatro pilares y cuatro vigas.

La estructura de nueva ejecución se ha propuesto a partir del principio que a ELU, en la estructura principal existente, no se van a superar las cargas propias de vivienda en su configuración actual, sin los dos pórticos parteluz propuestos.

La geometría y disposición de la estructura existente puede verse en los planos de estado actual y reformado del proyecto.

5. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE en su DB SE-AE. En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican dichas acciones.

Dentro de las acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de cargas muertas están la tabiquería, el solado y otros elementos sujetos al forjado por su cara superior o inferior. La sobrecarga de uso varía en función de su uso, conforme a las exigencias de la Tabla 3.1 del DB SE-AE o a las exigencias de la propiedad si fueran más restrictivas. También se consideran la acción del viento y la sobrecarga de nieve, así como las acciones accidentales que correspondan a la situación, uso y exposición del edificio o de alguna de sus partes. De forma particular, se tiene en cuenta como acción accidental la producida por sismo, en los términos y condiciones que fija la norma NCSE-02.

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

5.1. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN ARMADO / ACERO

- Situaciones no sísmicas

- Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria

Coefic. parciales de seguridad ()

Coeficientes de combinación ()

Favorable Desfavorable Principal (p) Acompañamiento (a)

C. permanente (G) 0,80 1,35 1,00 1,00

Empuje del terreno 0,70 1,35 1,00 0,70

Sobrecarga (Q)

Cat. de uso C 0,00 1,50 1,00 0,70

Viento (Q) 0,00 1,50 1,00 0,60

Nieve (Q) 0,00 1,50 1,00 0,50

Situación 2: Sísmica

C. permanente (G) 0,80 1,00 1,00 1,00

Sobrecarga (Q)

Categ. de uso C 0,00 1,00 0,70 0,60

Viento (Q) 0,00 1,00 0,00 0,00

Nieve (Q) 0,00 1,00 0,00 0,00

Sismo (A) -1,00 1,00 1,00 0,30(*)

Situación 3: Accidental de Incendio

C. permanente (G) 0,80 1,00 1,00 1,00

Sobrecarga (Q)

Categ. de uso C 0,00 1,00 0,70 0,60

Viento (Q) 0,00 1,00 0,50 0,00

Nieve (Q) 0,00 1,00 0,20 0,00

Sismo (A) -1,00 1,00 0,00 0,00

(*) 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.

5.2. E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: CE/CTE

• Situaciones no sísmicas

• Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria

Coeficientes parciales de seguridad ()

Coeficientes de combinación ()

Favorable Desfavorable Principal (p) Acompañamiento (a)

C. permanente (G) 1,00 1,60 1,00 1,00

Sobrecarga (Q) 0,00 1,60 1,00 0,70

Viento (Q) 0,00 1,60 1,00 0,60

Nieve (Q) 0,00 1,60 1,00 0,50

Situación 2: Sísmica

C. permanente (G) 1,00 1,00 1,00 1,00

Sobrecarga (Q) 0,00 1,00 0,70 0,60

Viento (Q) 0,00 1,00 0,00 0,00

Nieve (Q) 0,00 1,00 0,00 0,00

Sismo (A) -1,00 1,00 1,00 0,30(*)

(*) 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.

5.3. ACCIONES CARACTERISTICAS

Para comprobar tensiones sobre el terreno (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y desplazamientos.

• Situaciones no sísmicas / • Situaciones sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo

Coeficientes parciales de seguridad ()

Favorable Desfavorable

C. perman. (G) 1,00 1,00

Sobrecarga (Q) 0,00 1,00

Viento (Q) 0,00 1,00

Nieve (Q) 0,00 1,00

Sismo (A)

Situación 2: Sísmica

Coeficientes parciales de seguridad ()

Favorable Desfavorable

C. perman. (G) 1,00 1,00

Sobrecarga (Q) 0,00 1,00

Viento (Q) 0,00 0,00

Nieve (Q) 0,00 1,00

Sismo (A) -1,00 1,00

6. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE + NCSE-02)

Se han considerado alternancia de cargas entre vanos contiguos y se ha contemplado las reducciones de sobrecargas conforme artículo 3.1.2. del DB SE-AE.

6.1. ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE

6.1.1. PLANTA TIPO

Peso propio FORJADO 3,00 kN/m²

Peso propio pavimento 1,00 kN/m²

Sobrecarga de Uso (categoría C) 5,00 kN/m²

6.1.2. CUBIERTA

Peso propio FORJADO 3,00 kN/m²

Peso propio cobertura 1,00 kN/m²

Sobrecarga nieve/mantenimiento(categoría G1) 1,00 kN/m²

6.1.3. ZONA INSTALACIONES

Sobrecarga Instalaciones) 3,00 kN/m²

6.1.4. SOBRECARGAS LOCALES

- Carga de 1 kN actuando en cualquier punto de cubierta sobre superficie de 50x50mm.

6.2. ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

El edificio se encuentra en Tudela, (Navarra). En el centro urbano.

Altura de coronación de la cubierta: 11,40 m

Grado de aspereza del entorno: III

Velocidad del viento: 29 m/sg

Presión dinámica q_b : 0,52 kN/m²

Los coeficientes de presión y exposición se han obtenido de las indicaciones del artículo 3 y anejo D del DB SE-AE.

6.3. ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

No se ha dispuesto ninguna junta de dilatación.

Acción térmica considerada SEGÚN art. 3.4 de CTE SE-AE

6.4. IMPACTO DE VEHÍCULOS SEGÚN CTE SE-AE

No se considera

6.5. INCENDIO SEGÚN CTE SE-AE

No se prevé ninguna afección directa a la estructura por parte de los vehículos de bomberos.

La justificación del cumplimiento del DB SI.6. de resistencia de la estructura en situación de incendio se realiza en otro apartado

6.6. ACCIÓN SÍSMICA. NCSE-02

Localidad Pamplona (Navarra)

Clasificación de la construcción (art.1.2.2) =2 (importancia normal)

Coefficiente de riesgo =1,0

Aceleración sísmica básica a_b (art.2.1 y anejo 1)=0,04g

No es de aplicación la Norma NCSE-02, conforme art. 1.2.3.

Coefficiente de comportamiento por ductilidad (art.3.7.3.1) $m= 1$

7. CIMIENTOS (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;

c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y

d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

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

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

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

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible

con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

8. HORMIGÓN ESTRUCTURAL (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

8.1. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CÓDIGO ESTRUCTURAL

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Cimientos y resto estructura

Componentes

Cemento

RC-16 Tipo -

Resistencia CEM I 42.5 N/SR

8.2. Agua

Contenido máx. del ion cloruro

3 gr./litro

8.3. Áridos

Clase Machacado

Tamaño máx. 20mm

Consistencia Blanda

Ambiente XC2

Recubrimiento mínimo armaduras. 30+10 mm

Contenido mínimo cemento Tabla 300 Kg

Relación máxima agua/cemento. 0,50

Compactación Vibrado

8.4. Acero

Tipo Acero

Límite Elástico B 500 S

500 N/mm²

Mallas electrosol.

Límite Elástico ME 500 T

500 N/mm²

8.5. Otros hormigones:

Hormigón de limpieza: HL-150/F/24 (dosificación mínima de cemento: 150kg/m³)

CÓDIGO ESTRUCTURAL

8.6. ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD

Tipo Coeficiente parcial de seguridad Nivel Control Forma elaboración

Hormigones HA-25/F/20/XC2 1,5 Normal Central

Acero B 500 S/ME 500 T 1,15 Normal Sello AENOR

Ejecución C. Permanentes 1,35

C. Variables 1,5 Normal

Control de Calidad

Nº Lotes Según Código Estructural

Nº Amasadas Tres por lote

Nº Probetas Dos por amasada

La reparación de la estructura de hormigón, se realizará conforme CE empleando pasivador de armaduras y un mortero de reparación R3 (buscando que se más compatible con hormigones más antiguos y menos rígidos que los hormigones más modernos. Se revisará este aspecto en base a los ensayos complementarios previstos sobre la estructura existente

9. ACERO ESTRUCTURAL (SEGÚN DB SE-A)

Todos los perfiles y chapas previstos en proyecto van a ser perfiles laminados o tubulares, del tipo de acero especificado a continuación:

Clase de acero/ Tensión de límite elástico S275-JR ó J0/265 N/mm²

Coeficiente de dilatación térmica $1,2 \times 10^{-5}$ (°C)⁻¹

Módulo de elasticidad: E 210.000 N/mm²

Coeficiente de Poisson/ Densidad 0.3/7.850 kg/m³

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-Ay título 6 y 7 de la EAE. Los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia son los establecidos en el art. 2.3.3 de la norma. Los Materiales de aportación tendrán unas características mecánicas en todos los casos superiores a las del material base.

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA: 2

Nivel de riesgo: CC2

Categoría de Uso: SC1

Categoría de Ejecución: PC2

CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA: C2 (baja)

Los detalles y dimensiones vienen definidos en los planos.

NOTAS:

1. El acero a utilizar será S-275 JR, y se suministrará con tratamiento para prevenir la corrosión a base de poliuretano alifática con el color y acabado que indique la dirección facultativa.
2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma MV-104-1966.
3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.
4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra según las prescripciones de la normativa vigente.
5. Los controles anteriores deberán contratarse antes del inicio de fabricación de la estructura en taller y serán realizados por una entidad reconocida. Sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.
6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.
7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.

10. MADERA ESTRUCTURAL (SEGÚN DB SE-M)

Tabla resumen de las características principales de la madera estructural:

	Mad. Aserrada (Conífera)	Mad. Laminada	Tablero estructural
Clase de servicio y de Uso*	CS 1	CS 1	CS 1
Clase resistente	C-18	GL-24h	CLT
Resist. a Flexión ($f_{m,k}$) N/mm ²	18	24	16/8.2
Res. a Compresión ($f_{c,0,k}$) N/mm ²	18	24	15.4
Resist. a Cortante ($f_{v,k}$) N/mm ²	3,4	2.7	6.8/1.0
$E_{0,medio}$ kN/mm ²	9	11.6	3.0
Densidad caract. (ρ_k) kg/m ³	320	380	550

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA CLASES DE SERVICIO CS 2 / CS 3.2					
Duración de la carga	Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Factor K_{mod}	0,60/0,50	0,70/0,55	0,80/0,65	0,90/0,70	1,10/0,90
Factor K_{def}	Madera laminada y Madera aserrada		CS 1: 0,60	CS 2: 0,80	Factor k_{sys} 1,1
	TABLERO		CS 1: 1,50	CS 2: 2,25	
Coef. parcial de seguridad	persistentes o transitorias (Y_m)			extraordinarias (Y_m)	
	Laminada	tablero	Aserrada y Uniones	todos	
	1,25	1,2	1,3	1,0	

Protección de la madera y las uniones: Conforme tabla 3.1 del DB SE-M, para elementos interiores, se considera una clase de Uso 2 y una clase de servicio 2, y se prescribe un tratamiento superficial con producto insecticida y fungicida. Para los elementos cubiertos exteriores, cuerpo adosado al campanario, se considera una clase de Uso 3.2 y una clase de servicio 3 se prescribe un tratamiento que garantice una penetración de al menos 6mm en todas las caras con producto insecticida y fungicida. Los elementos metálicos empleados en las uniones no necesitan ninguna protección frente a la corrosión en clases de uso 2 con diámetros $>$ a 4mm, y se propone el empleo de tirafondos de acero inoxidable para clase de uso 3.2 conforme tabla 3.2. Los tirafondos a emplear tendrán un diámetro de 46mm y cumplirán $f_u=600\text{N/mm}^2$.

Los detalles y dimensiones vienen definidos en los planos.

11. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)

11.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA:

El nuevo voluén se resuelve en estructura de acero. La estructura existente es de mampostería y hormigón armado, y se verificarán los recubrimientos en obra para evaluar la necesidad de aplicar un revestimiento adicional para garantizar la R90 exigida para uso Administrativo con una altura de evacuación <15m.

11.2. USOS (CTE DB SI-6, artículo 3):

Se considera uso administrativo.

11.3. JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

La justificación de la estabilidad y estanqueidad (EI) al fuego no se justifican en esta memoria de estructura, se justifican en el apartado de cumplimiento del DB SI de la memoria general del proyecto de edificación y de actividad clasificada.

11.3.1. CUMPLIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO: (ANEJO D DB-SI)

En principio se contempla la posibilidad de no tener que proteger la estructura principal. En caso de determinarse que los recubrimientos no cumplen con los propuestos en las tablas de la norma para garantizar la R90 exigida, se aplicará un revestimiento de yeso con el espesor necesario para cumplir con las exigencias de la norma. A razón de 10mm de yeso equivalen a 18mm de hormigón,

11.3.2. CUMPLIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE ACERO: (ANEJO D DB-SI)

La estructura está formada por perfiles laminados y tubulares de acero S275. Estos perfiles se protegerán con pintura intumescente, empleando los siguientes espesores:

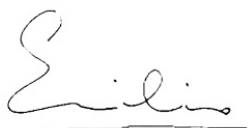
SE APLICARÁN LOS SIGUIENTES ESPESORES SEGÚN EL TIPO DE PERFIL:

- Perfil tubular 80.4: 1,4mm.
- Pletina e=10 mm 2,2mm.

11.3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA (ANEJO E)

En los forjados de planta primera y de cubierta, de madera laminada tipo GL 24 h, se ha verificado la estabilidad de la estructura frente al fuego mediante el método de la sección eficaz (según punto E.2 del anejo E de DB SI). Dicho método consiste en comprobar una sección reducida de madera, obtenida eliminando de la sección inicial, la profundidad eficaz de carbonización en las caras expuestas y alcanzada durante el tiempo del fuego considerado (60 minutos).

Pamplona, abril de 2025.



Emilio Pardo Rivacoba
Arquitecto

Contenido

0. Instalación eléctrica	2
1. Forma de suministro	2
2. Prescripciones oficiales	2
3. Descripción de la zona de intervención.....	2
4. Caja general de protección y medida.....	2
5. Instalación de enlace. Derivaciones individuales.....	3
6. Cuadro general de protección del edificio.	3
7. Instalación interior	3
7.1. Conductores e instalación	3
7.2. Relación de mecanismos	4
7.3. Instalación en cuartos de baño y aseos	4
7.4. Instalación en garaje individual-local disponible.....	4
7.5. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.....	4
8. Tierras	5
8.1. Tierra general	5
8.2. Tierras en el interior del edificio	5

0. Instalación eléctrica

Desde el contador y el cuadro general a instalar junto a la puerta principal de la parcela a Calle Norte, se realizará una derivación para dotar de instalación de baja tensión al edificio. La distribución de canalizaciones y componentes se realizará según proyecto.

Se cumplirá con todas las normativas vigentes para este tipo de instalación.

Ver plano de instalaciones i04 Electricidad e Iluminación.

1. Forma de suministro

Se adopta un Grado de Electrificación “Elevado”, para al edificio, dado el carácter de la intervención (ITC-BT 025), distribuyéndose la instalación en circuitos independientes de acuerdo a los diferentes recintos y usos.

Empresa Suministradora: Iberdrola

2. Prescripciones oficiales

En el desarrollo del Proyecto se tendrán presentes las disposiciones legales vigentes siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2.002 (B.O.E. de 18 de Septiembre de 2.002), e Instrucciones Complementarias al mismo.
- Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".
- Normas particulares de la Empresa suministradora de Energía eléctrica.
- Reglamento de Verificaciones eléctricas y Seguridad en el Suministro de energía, (B.O.E. de Abril de 1.954), y modificaciones posteriores.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.

- Normas UNE 60.670.
- Normas UNE 60.601-2.006.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.

3. Descripción de la zona de intervención

La intervención consiste en la rehabilitación de un antiguo establo como al edificio. Se acondiciona por lo tanto una construcción en estado de ruina par a su nuevo uso y en su interior se generan las siguientes estancias: salón-cocina-estudio, dormitorio, cuarto de baño, escalera y altillo-estudio abierto al salón.

Se adoptan sistemas electrificados de calefacción y producción de ACS mediante bomba de calor, y ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor.

Sistema de calefacción y producción de ACS mediante bomba de calor, aerotermia.

Ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor.

Se adopta un Grado de Electrificación “elevada” (9,2 KW), distribuyéndose la instalación en circuitos diferentes todos ellos protegidos desde el cuadro ubicado en el nuevo espacio salón-cocina. La instalación cuenta con varios circuitos independientes.

4. Caja general de protección y medida

Dado que el suministro es individual no existe Línea repartidora, por lo que se instalarán en un mismo Cuadro los fusibles de seguridad (CGP) y el Equipo de medida.

Se dispondrá de espacio suficiente para alojar el contador individual, la base portafusibles y un reloj para discriminación horaria.

El cuadro se colocará empotrado en el límite de la propiedad del usuario, quedando la mirilla de lectura a una altura inferior a 1,80 m. y los fusibles de protección a 0,40 m. por encima de la rasante del suelo.

Este Cuadro será de material aislante y cumplirán la Recomendación UNESA que le sean de aplicación, así como las normas NI 42.71.01 y NI 42.72.00.

Sus bornes estarán previstos para conectar los cables

sin que sea necesario utilizar terminales. Los fusibles serán maniobrables individualmente y de alto poder de corte.

5. Instalación de enlace. Derivaciones individuales

Las Líneas de enlace desde la arqueta troncocónica en la urbanización hasta el Equipo de Medida, discurrirán enterradas por lugares de uso común e independiente de otros servicios, bajo tubo de PVC flexible normalizado para conducciones de cables eléctricos de Ø 110 mm.

Los conductores serán de Aluminio aislados, tipo 0'6/1 KV., de 50 mm² de sección, según indica normativa de IBERDROLA, S.A.

La Derivación individual que enlaza el Equipo de Medida con el Cuadro de protección y distribución del edificio, transcurrirá bajo tubo de PVC flexible reforzado, de Ø 40 mm.

La determinación de secciones se ajustará a la Instrucción ITC-BT-19, para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, de acuerdo a lo dispuesto en la ITC-BT-07 y a las Normas citadas de IBERDROLA, S.A. Los conductores serán de cobre aislados, tipo 0'6/1.000V., de 25 mm² de sección

Con las secciones elegidas la caída de tensión no superará el 1 % en ningún caso, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-015

En el límite de la parcela se situará un armario en el que se alojará el equipo de medida para el edificio unifamiliar. De aquí partirá una línea independiente que finalizará en la Caja de Alojamiento de los ICP situada junto al cuadro de Protección.

6. Cuadro general de protección del edificio.

Se colocará a la llegada de la derivación individual, en el nuevo espacio salón-cocina, e irá empotrado a una altura comprendida entre 1,50 y 2,00 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20324 e IK07 según UNE-EN 50102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo

corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

En cabeza irá un interruptor de corte omnipolar que servirá de interruptor general de toda la instalación.

Llevará un interruptor diferencial de corte omnipolar (o varios) que actuará de forma automática cuando exista corriente de defecto. La sensibilidad de este interruptor diferencial será de 30 mA siempre

La protección contra la sobrecarga y cortacircuitos se realizará por medio de varios interruptores magnetotérmicos en el nuevo cuadro, uno por circuito.

Según la Instrucción ITC-BT-02, todos los Cuadros de Protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar.

- Nombre o marca comercial del Instalador.
- Fecha en que se realizó la Instalación.
- Grado de Electrificación (elevada).
- Identificación de todos los circuitos
- Identificación de todos los mecanismos

7. Instalación interior

7.1. Conductores e instalación

Los conductores en el interior del edificio serán de Cobre, con aislamiento de PVC de 750 V.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los conductores irán protegidos bajo tubos flexibles reforzados de PVC, gp 7 y empotrados. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 20 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm Se dispondrá los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Estas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Los conductores instalados serán fácilmente identificables, de acuerdo a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19, apartado 2.24., para lo cual se establece que los colores que presenten sus aislamientos sean los siguientes:

- Fase. Marrón, negro o gris.
- Neutro. Azul claro.
- Protección. Amarillo y verde.

Se mantendrá siempre este orden de colores en los empalmes y distribuciones interiores

7.2. Relación de mecanismos

El pequeño material, Interruptores, Conmutadores, Cruzamientos, Tomas de Corriente, etc. se colocarán en cajas empotradas y sus características son:

- Interruptores y conmutadores: II / 10A.
- T. de corriente Varios Usos: II+T/ 16A.
- T. de corriente Cuartos Húmedos: II+T / 16A.
- T. de c. Lavadora-Lavavajillas: II+T / 20A.
(16 A con protecciones individuales).
- T. de corriente Cocina: II+T / 25A.

Tipo de mecanismos:

JUNG LS 990 blanco alpino mate

7.3. Instalación en cuartos de baño y aseos

Como puede verse en los Planos adjuntos, no se instalarán en los volúmenes 0, 1, 2 ni interruptores ni enchufes.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc. las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en el baño.

El conductor que asegure esta conexión estará

soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm² con aislamiento de 750 V flexible, con cubierta verde amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm² a la tierra del Cuadro de Protección, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del Cuarto de Baño.

7.4. Instalación en garaje individual-local disponible

Las Canalizaciones se realizarán mediante conductores aislados bajo tubos rígidos en montaje superficial.

Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m. sobre el suelo, a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas. Como norma general se instalarán interruptores y enchufes estancos.

Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

Se ha previsto en el edificio una infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos. Esta infraestructura de recarga de vehículos eléctricos cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

7.5. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos

Características de la instalación

Se trata de un punto de recarga tipo SAVE (Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico) equipado con una base de recarga. Dicho punto de recarga solo permite la carga simultánea de un vehículo eléctrico (Base A) y lleva incorporadas las protecciones que se requieren para este tipo de equipos según la ITC-BT-52. La recarga de los vehículos se realizará en corriente alterna (AC) monofásica.

Componentes de la instalación

Estación de recarga

El punto de recarga seleccionado es de la marca V2 (Trydan 1x7,4kW) y dispone, de una potencia total de

7,4 kW. Dicho SAVE consta de una base de carga de 7,4 kW (Base A).

El punto de recarga será de acceso privado y estará equipados con toma en corriente alterna, funcionarán en modo de carga 3 (IEC 61851-1), tendrán un uso exclusivo para la recarga de vehículos eléctricos, serán accesible por cualquier usuario, dispondrán de un sistema inteligente de carga (balance de potencia, limitación de potencia de carga, preferencia de carga y analizador de redes con acumulación de datos eléctricos) y estarán dotados del correspondiente sistema de conexión del vehículo eléctrico a la red eléctrica para su carga y gestión.

El **SAVE** seleccionado se podrá desbloquear por cualquier persona usuaria de vehículos eléctricos sin intervención de terceras personas.

El **SAVE** propuesto dará servicio a cualquier tipo de vehículo eléctrico estándar y a cualquier persona usuaria. Se equipará al punto de recarga con el kit de trabajo a baja temperatura, para alcanzar la temperatura de trabajo de -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$.

La conexión del vehículo eléctrico a la estación de recarga se realizará mediante un cable terminado por un extremo en una clavija y por el otro en un conector, donde el cable es un accesorio del vehículo eléctrico (Caso B2 según ITC-BT-52).

Tipos de conductores e identificación de los mismos

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento externo o por las marcas añadidas según la ITC-BT-19 punto 2.2.4:

Azul claro: conductor neutro.

Amarillo-verde: conductor de tierra y protección.

Marrón, negro y gris: conductores activos o fases.

Tipo de conductores (AC)

Los conductores utilizados serán siempre aislados y del tipo RZ1-K(AS) (CPR Cca s1a, d1, a1) y la tensión nominal asignada no será inferior a 0,6/1 kV. Los

cables cumplirán con las características de la normativa europea armonizada EN 50575. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y el SAVE sea menor del 5%.

Características técnicas: Pole Cloud 2x22kW o similar

Los principales datos que caracterizan al SAVE seleccionados se indican a continuación:

Potencia total (P_{total}) 7,4kW

Tensión Entrada (V_{in}) $400\text{ V} \pm 10\%$

Frecuencia (F) 50 Hz

Nº Bases 1: Base A

8. Tierras

8.1. Tierra general

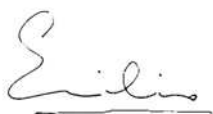
Se llevará a cabo un anillo con la línea de tierra alrededor del edificio con Cu de 35 mm² y desnudo. Cada anillo, dispondrá de cuatro picas de tierra de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de Ø de acero cobrizado en una arqueta registrable. Una de ellas irá unida al Cuadro de Protección con un conductor de cobre de sección mínima según lo indicado en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

8.2. Tierras en el interior del edificio

Del Cuadro de Protección y con sección igual a la de los hilos activos, parten hilos de protección para los circuitos de tomas de corriente, máquinas de lavar, cocina y alumbrado.

Por otra parte, tal como se ha indicado anteriormente sobre la instalación de Cuartos de Baño y duchas, todas las masas metálicas de agua caliente, agua fría, etc., deberán formar una masa equipotencial, que estará unida al Cuadro de Protección por un cable de 4 mm².

Pamplona, abril de 2025.



Emilio Pardo Rivacoba