



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cithnavarra.com/cs/v?717B016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
**NUEVO CENTRO DE DÍA**  
*PARCELA 98 DEL POLIGONO 2, CARRETERA BARBARIN 38B*  
*ARRÓNIZ-NAVARRA-*

**PROYECTO DE ACTIVIDAD CLASIFICADA**

FEBRERO 2026


IÑIGO IRIGUIBEL LÓPEZ INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



**INGENIERÍA**  
GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
Iñigo Iriguibel López

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>6</b>
1.1	AGENTES .....	6
1.1.1	Promotor.....	6
1.1.2	Autoría y encargo .....	6
1.1.3	Objeto.....	7
1.1.4	Normativa de aplicación .....	8
1.1.5	Actividad y descripción de uso .....	8
1.2	INFORMACION PREVIA.....	11
1.2.1	Emplazamiento.....	11
1.2.2	Anexo fotográfico.....	12
1.2.3	Estado actual.....	13
1.2.4	Propuesta .....	14
1.3	CUADRO DE SUPERFICIES .....	16
1.3.1	Superficies construidas y útiles existentes .....	16
1.3.2	Superficies construidas y útiles después de la reforma.....	16
1.4	ANEXO FOTOGRÁFICO DE LA PROPUESTA.....	17
<b>2</b>	<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>21</b>
2.1	SUSTENTACION DEL EDIFICIO .....	21
2.2	SISTEMA ESTRUCTURAL .....	22
2.3	SISTEMA ENVOLVENTE .....	22
2.3.1	Suelos en contacto con el terreno .....	22
2.3.2	Muros en contacto con el terreno .....	23
2.3.3	Fachadas.....	24
2.3.4	Medianerías.....	34
2.3.5	Cubiertas.....	35
2.4	SISTEMA DE COMPARTIMENTACION .....	36
2.4.1	Compartimentación interior vertical .....	36
2.5	SISTEMAS DE ACABADOS .....	38
2.6	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	38
2.6.1	Instalación de saneamiento.....	38



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

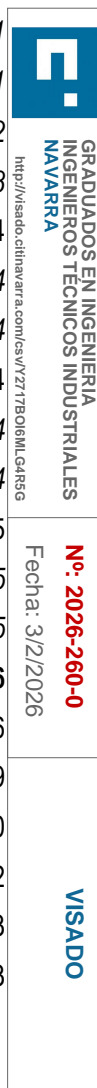
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

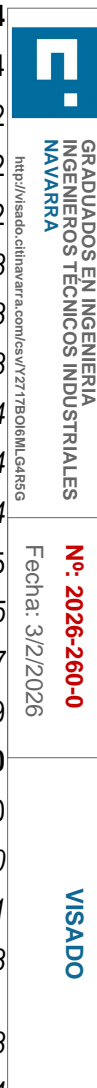
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

2.6.2	Abastecimiento de agua.....	39
2.6.3	Instalación de climatización y A.C.S.....	39
2.6.4	Instalación eléctrica.....	78
2.6.5	Instalación de ventilación .....	78
<b>3</b>	<b>ESTUDIO DEL TRÁFICO GENERADO .....</b>	<b>79</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDIO AFECCIONES AMBIENTALES.....</b>	<b>81</b>
4.1	EMISIÓN DE RUIDO .....	81
4.1.1	Legislación básica .....	81
4.1.2	Niveles sonoros admisibles.....	81
4.1.3	Estudio acústico .....	82
4.1.4	Exigencia Básica HR: Protección Frente al Ruido.....	98
4.2	EMISIONES A LA ATMOSFERA.....	104
4.2.1	Legislación básica .....	104
4.2.2	Emisiones a la atmósfera generadas y medidas adoptadas .....	104
4.3	RESIDUOS SÓLIDOS.....	104
4.3.1	Legislación básica .....	104
4.3.2	Residuos sólidos generados .....	104
4.4	VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES .....	105
4.4.1	Legislación básica .....	105
4.4.2	Vertidos de aguas residuales generados .....	105
<b>5</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>106</b>
5.1	PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI1).....	106
5.2	PROPAGACIÓN EXTERIOR (DB-SI2).....	109
5.3	EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI3).....	110
5.4	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI4).....	112
5.5	INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (DB-SI5) .....	113
5.6	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI6).....	113
5.6.1	JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 114	
5.6.2	JUSTIFICACIÓN CUBIERTA LIGERA .....	123
<b>6</b>	<b>SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA).....</b>	<b>126</b>
6.1	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA1) .....	126
6.2	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA2).....	127
6.3	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS (DB-SUA3) .....	128



6.4	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA4) .....	128
6.5	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN (DB-SUA5) 131	
6.6	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB-SUA6).....	131
6.7	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB-SUA7).....	131
6.8	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB-SUA8) .....	131
6.9	ACCESIBILIDAD (DB-SUA9).....	133
<b>7</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS).....</b>	<b>134</b>
7.1	PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (DB-HS1) .....	134
7.2	RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (DB-HS2).....	152
7.3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (DB-HS3) .....	152
7.4	SUMINISTRO DE AGUA (DB-HS4).....	152
7.4.1	Acometidas.....	153
7.4.2	Tubos de alimentación .....	153
7.4.3	Instalaciones particulares.....	153
7.4.4	Producción de A.C.S. ....	154
7.4.5	Bombas de circulación .....	154
7.4.6	Aislamiento térmico .....	154
7.5	EVACUACIÓN DE AGUAS (DB-HS5).....	155
7.5.1	Red de aguas residuales.....	155
7.5.2	Red de aguas pluviales .....	157
7.6	PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN (DB-HS6) .....	159
<b>8</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGIA (DB-HE) .....</b>	<b>160</b>
8.1	LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (DB-HE0).....	160
8.1.1	CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.....	160
8.1.2	RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	161
8.1.3	RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS.....	163
8.1.4	ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	163
8.1.5	DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.....	164
8.1.6	MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	165
8.2	LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (DB-HE1) .....	170
8.2.1	CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA .....	170
8.2.2	INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO .....	171
8.2.3	DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.....	172





8.3	RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2).....	176
8.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE3).....	177
8.5	CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA ACS (DB-HE4) 179	
8.5.1	CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA .....	179
8.5.2	DEMANDA DE ACS .....	180
8.5.3	CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS .....	181
8.6	CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (DB-HE5) .....	181
8.7	DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (DB-HE6) .....	182
8.7.1	ESQUEMAS DE INSTALACIÓN PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS .....	182
8.7.2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	182
8.7.3	ESTACIONES DE RECARGA.....	182
9	RELACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS .....	184
10	PRODUCCIÓN DE ACS .....	185
11	CUMPLIMIENTO DECRETO FORAL 92/2020 .....	186
12	CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022.....	191
13	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS .....	193
14	JUSTIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN BT-28: .....	208
15	ESTUDIO LUMINOTÉCNICO: .....	210
15.1	ALUMBRADO INTERIOR.....	210
15.2	CURVAS FOTOMÉTRICAS .....	255
16	PRESUPUESTO .....	259
17	PLANOS.....	263



# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 AGENTES

### 1.1.1 Promotor

El propietario y promotor es el Ayuntamiento de Arróniz con CIF P3103600G, y domicilio a efectos de notificación en Plaza Los Fueros nº1 de Arróniz, 31243 Navarra, correo electrónico [arroniz@sip2000.es](mailto:arroniz@sip2000.es) y teléfono 948537106

### 1.1.2 Autoría y encargo


El redactor del presente proyecto de Actividades Clasificadas es el siguiente ingeniero técnico industrial:

*Iñigo Iriguibel López* con N.I.F. 44.623441-Z, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra con el nº de colegiado 2.533. Su domicilio profesional, al efecto de eventuales comunicaciones relacionadas con el presente Proyecto, es el siguiente: C/ Leandro Azcárate nº2ª 5ºB, 31620 HUARTE; tfno. 636 459171. Su dirección de correo electrónico es: [inigoiriguibel@gmail.com](mailto:inigoiriguibel@gmail.com).

Los redactores del proyecto de ejecución de las obras son los arquitectos siguientes:

*Lander Berasategi Gesalaga*, con N.I.F. 72.471.331-X, colegiado en la Delegación en Guipúzcoa del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro con el nº de colegiado 3.825. Su domicilio profesional, al efecto de eventuales comunicaciones relacionadas con el presente Proyecto, es el siguiente: Plaza Olatz 11, 5º B, 20730 AZPEITIA; tfno. 653 700 250. Su dirección de correo electrónico es: [berasategui@abbark.com](mailto:berasategui@abbark.com).

*Ramón Andueza Díaz*, con N.I.F. 72.706.597-D, colegiado en la Delegación en Navarra del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro con el nº de colegiado 3.736. Su domicilio profesional, al efecto de eventuales comunicaciones relacionadas con el presente Proyecto, es el siguiente: Polígono Industrial Mutilva Baja Calle E1 1ºC, 31192 MUTILVA BAJA tfno. 636 275 529. Su dirección de correo electrónico es: [andueza@abbark.com](mailto:andueza@abbark.com).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.cithnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

### 1.1.3 Objeto

La fase del trabajo a que corresponde el presente documento es la de Proyecto de Actividades Clasificadas para el nuevo edificio para Centro de Día para 20 plazas que se sitúa en la Carretera Barbarin número 38-B, en la parcela urbana 98 del Polígono 2 de Arróniz, tiene por objeto desarrollar y estudiar las medidas que se deben adoptar en base al cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad contempladas en la legislación que garanticen las condiciones de salubridad y minimicen el riesgo en caso de incendio de los ocupantes, así como la protección de la integridad de los usuarios y bienes y del medio ambiente, para albergar la actividad de PÚBLICA CONCURRENCIA para su uso como CENTRO DE DÍA de 20 plazas.

Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE DESARROLLO DE LA LEY FORAL 17/2020, DE 16 DE DICIEMBRE, BON N.º 89 - 09/05/2022

#### ANEJO 3. Actividades sometidas a licencia de actividad clasificada

-Grupo 15. Actividades comerciales y servicios:

#### 15.8 Actividades con incidencia sobre la seguridad de las personas, de carácter sanitario, residencial público, aparcamiento, docente, administrativo, cultural/religioso e infraestructuras de transporte.

Decreto foral 92/2020, de 2 de diciembre, por el que se regula el funcionamiento de los servicios residenciales, de día y ambulatorios de las áreas de mayores, discapacidad, trastorno mental, atención a menores e inclusión social, del sistema de servicios sociales de la comunidad foral de navarra, y el régimen de autorizaciones, comunicaciones previas y homologaciones (modificado según decreto foral 38/2023, de 5 de abril)

ANEXO II. Requisitos específicos de los servicios B.-Servicios de atención diurna. 2.2. Centros de día.

CATALOGADO COMO **Centro de día para personas en situación de dependencia.** Servicio prestado en un establecimiento específico destinado a ofrecer durante el día, con carácter general los días laborales entre las ocho y las veinte horas, atención a las necesidades personales básicas, terapéuticas, de rehabilitación y socioculturales, facilitando la permanencia en el entorno habitual y apoyando a las personas cuidadoras

Y DEL MISMO MODO **Centro de día rural.** Servicio prestado en un establecimiento situado en un municipio rural que carezca de servicios residenciales o de otros servicios de atención diurna para la atención de personas en situación de dependencia. Ofrece diferentes servicios de apoyo en las actividades de la vida diaria, de ocio y de promoción de la autonomía personal y prevención de la dependencia.

3. Prestaciones básicas que ofertarán según la naturaleza del servicio:

- Información, valoración, orientación, acompañamiento y seguimiento para que las personas puedan desarrollar proyectos de vida propios.

-Cuidados básicos asistenciales.


-Servicios básicos de manutención, lavandería y limpieza.

-Intervención y habilitación en actividades de la vida diaria, de modo que las personas puedan mejorar su autonomía e independencia en aquellas cuestiones que consideren importantes.

-Intervención educativa: ocio y actividades educativo-culturales.

-Intervención psicosocial, desarrollando recursos y competencias personales y apoyos del entorno para vidas significativas para cada persona y percibidas con valor por los demás: intervención en funciones psicoafectivas, incluyendo, en su caso, ayudas para el manejo de trastornos del comportamiento.

-Acompañamiento social/ apoyo familiar.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

### 1.1.4 Normativa de aplicación

En el desarrollo del presente proyecto y ejecución de obra es de aplicación la siguiente legislación:

Decreto Foral 26/2022, de 30 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental BON N.º 89 - 09/05/2022

Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental BON N.º 296 - 22/12/2020

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Decreto Foral 6/2002, de 14 de FEBRERO, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera BON N.º 31 - 11/03/2002

Decreto Foral 100/2008, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, del Registro de la Riqueza Territorial y de los Catastros de Navarra BON N.º 124 - 10/10/200

Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento BON N.º 31 - 13/03/2006

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Decreto Foral 134/1989 de 8 de junio, por el que se establecen medidas complementarias de intervención administrativa en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

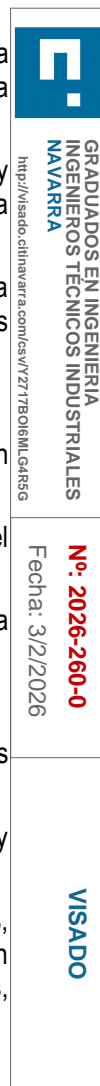
Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 314/2006 de 17 de ABRIL por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Decreto Foral 92/2020, de 2 de diciembre, por el que se regula el funcionamiento de los servicios residenciales, de día y ambulatorios de las áreas de mayores, discapacidad, trastorno mental, atención a menores e inclusión social, del sistema de servicios sociales de la comunidad foral de navarra, y el régimen de autorizaciones, comunicaciones previas y homologaciones



### 1.1.5 Actividad y descripción de uso

El edificio ubicado en Carretera Barbarin nº38B de Arróniz, tiene por objeto desarrollar la actividad de Centro de Día para personas mayores de 20 plazas. En él se desarrollan actividades **asistenciales, terapéuticas, sociales y preventivas**, pensadas para mantener la autonomía, la salud y la calidad de vida, sin ser una residencia.

En el interior del centro se llevarán a cabo las siguientes actividades:

**Atención personal y asistencial**

- Ayuda en **higiene personal** (aseo, cambio de ropa, apoyo en WC)
- Apoyo en **movilidad y transferencias**
- Supervisión de la **medicación** (no dispensación hospitalaria)
- Control básico de salud (tensión, glucemia, peso)
- Prevención de caídas

**Estimulación cognitiva**

- Talleres de **memoria y atención**
- Orientación temporal y espacial
- Lectura guiada y comprensión
- Juegos de mesa adaptados
- Actividades para prevención del deterioro cognitivo

**Rehabilitación y actividad física**


- **Gimnasia suave** y mantenimiento
- Fisioterapia básica
- Ejercicios de equilibrio y coordinación
- Paseos supervisados
- Terapias de movilidad articular

**Terapia ocupacional**

- Talleres manuales (pintura, cerámica, costura, bricolaje ligero)
- Entrenamiento en **actividades de la vida diaria**
- Psicomotricidad fina
- Actividades creativas y expresivas

**Actividades sociales y de ocio**

- Dinámicas de grupo
- Juegos colectivos
- Celebración de eventos y fechas señaladas
- Música, canto y baile adaptado
- Proyecciones audiovisuales

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

**Alimentación**

- Servicio de **comida** (cocina propia o catering)
- Desayunos y meriendas
- Dietas adaptadas (textura, diabetes, alergias)
- Apoyo durante las comidas

**Atención sanitaria básica**

- Seguimiento de patologías crónicas
- Coordinación con atención primaria
- Control de constantes
- Primeros auxilios

**Atención social y familiar**

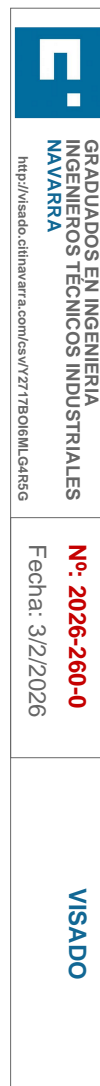
- Valoración social
- Apoyo a familias y cuidadores
- Información y orientación social
- Coordinación con servicios sociales

**Actividades administrativas y de gestión**

- Dirección y coordinación del centro
- Atención al público
- Gestión de usuarios y citas
- Gestión de personal
- Archivo y documentación

**Servicios generales**

- Limpieza y mantenimiento
- Lavado y planchado de ropa (ligero)
- Almacenamiento de productos
- Gestión de residuos





## 1.2 INFORMACION PREVIA

### 1.2.1 Emplazamiento

El edificio objeto del proyecto se sitúa en la Carretera Barbarin número 38-B, en el Polígono 2, Parcela urbana 98, Subárea 1 de Arróniz.



Ortofoto. Fuente: SITNA

El edificio se ubicará en el actual Área de Servicios para Autocaravanas junto el Polideportivo Municipal y las Piscinas Municipales.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://visado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLG4R5G">http://visado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------



## 1.2.2 Anexo fotográfico



Carretera Barbarin nº38B



Carretera Barbarin – NA-7400



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026


VISADO



### 1.2.3 Estado actual

Actualmente en la parcela se ubica el Área de Servicios para Autocaravanas de la localidad. Cuenta con una zona asfaltada para el aparcamiento de las autocaravanas que cuenta con fuente de agua y sumidero de aguas residuales y otra zona ajardinada para el esparcimiento de los usuarios de las autocaravanas.



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGAR5G">http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------

### 1.2.4 Propuesta

El proyecto arquitectónico contempla un **Centro de Día**, concebido para el desarrollo de actividades asistenciales, terapéuticas, sociales y preventivas para personas mayores. El edificio se distribuye de forma funcional y compacta, permitiendo un uso eficiente del espacio con una clara separación entre áreas de actividades y zona de comedores.

- **Acceso y Distribuidor**

El ingreso al edificio se realiza a través de un **distribuidor**, que actúa como espacio de transición entre el exterior y el interior. Este distribuidor cumple funciones de control térmico y acústico, y permite gestionar flujos de personas, evitando la entrada directa de ruidos o corrientes al área principal.

- **Sala de Estar**

El edificio cuenta con una **sala de estar** para el esparcimiento de los usuarios del centro. Contendrá el mobiliario necesario para poder realizar dinámicas de grupo, juegos colectivos, celebraciones de eventos y fechas señaladas y proyecciones audiovisuales.

- **Sala de Actividad Terapia**

El edificio contará, a su vez, con una **Sala de Terapia** para llevar a cabo talleres manuales, tales como pintura, cerámica, costura, bricolaje ligero, etc. También se llevarán a cabo entrenamientos para las actividades de la vida diaria, psicomotricidad fina y actividades creativas y expresivas.

- **Sala de Actividad Rehabilitación**

Una de las estancias más importantes del edificio es la **sala de actividad rehabilitación** para llevar a cabo la actividad física de los usuarios tales como gimnasia suave, gimnasia de mantenimiento, fisioterapia básica, ejercicios de equilibrio y coordinación y terapias de movilidad articular.

- **Office – Cocina de Apoyo**

La preparación de alimentos se realiza en un **office sin instalación de gas**, equipado con:


- Vitrocerámica.
- Frigoríficos para comida precocinada.
- Armario calentador de alimentos.
- Área de limpieza con fregadero.
- Campana de extracción.

Este espacio está optimizado para la elaboración de platos sencillos. Pese a su tamaño reducido, está diseñado para permitir la **preparación, regeneración y emplatado de alimentos** de manera segura, eficiente y conforme a la normativa sanitaria vigente. Su uso está limitado a productos de **fácil elaboración**, sin procesado complejo ni cocinado completo.

También se destinará para llevar a cabo cursos de cocina con los usuarios del centro.

- **Aseos**

El edificio dispone de **dos aseos para los usuarios**, cumpliendo con los criterios de accesibilidad y normativa vigente. Uno de estos aseos se encuentra entre la Sala de Estar y la Sala de Actividad Terapia. El otro aseo, se encuentra junto a la zona de comedores con acceso al mismo desde el distribuidor. Estos aseos han sido diseñados con las adaptaciones necesarias para **uso accesible**, incluyendo espacio de giro, barras de apoyo y lavabo adaptado, permitiendo cumplir con los requisitos de accesibilidad universal con un solo núcleo adaptado. También contarán con ducha y un sistema de llamada de emergencia.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

A su vez, el edificio cuenta con **otro aseo destinado al personal** del centro.

- **Despacho 1 y Recepción**

Junto a la entrada del edificio se encuentra el **despacho 1 y recepción**. En esta estancia se encuentra el armario guardarropas para que los usuarios del centro puedan guardar sus pertenencias. También cuenta con un puesto de trabajo para poder recibir a los usuarios del centro y también llevar a cabo labores administrativas.

- **Despacho 2**

El edificio cuenta con un **despacho** para llevar a cabo la atención social y familiar del centro. En este despacho se llevarán a cabo labores de valoración social, apoyo a familias y cuidadores, información y orientación social y coordinación con servicios sociales.

- **Enfermería / Botiquín**

En la **enfermería / botiquín** se llevará a cabo una atención sanitaria básica. Ésta engloba un seguimiento de patologías crónicas, coordinación con atención primaria, control de constantes y primeros auxilios en caso de ser necesarios

- **Limpieza y lavandería**

El local cuenta con un estancia de limpieza y lavandería donde almacenar los productos de limpieza así como los diversos materiales necesarios que necesita el centro para su funcionamiento, lavado y planchado de ropa y gestión de residuos.

En esta estancia irá ubicado el termo eléctrico para la producción de ACS, el depósito de inercia para la instalación de climatización, la lavadora y la secadora.



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
**NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

## 1.3 CUADRO DE SUPERFICIES

### 1.3.1 Superficies construidas y útiles existentes

SUPERFICIE CONSTRUIDA 303,12 m<sup>2</sup>

### 1.3.2 Superficies construidas y útiles después de la reforma

#### ZONAS DE ESTAR

sala de estar	40.48m <sup>2</sup>
sala de actividad terapia	26.50m <sup>2</sup>
sala de actividad rehabilitación	13.50m <sup>2</sup>
paso	4.77m <sup>2</sup>
paso	3.24m <sup>2</sup>
aseo accesible	5.22m <sup>2</sup>

#### ZONAS DE ATENCIÓN

despacho 1 recepción	11.32m <sup>2</sup>
despacho 2	14.23m <sup>2</sup>
enfermería/ botiquín	14.09m <sup>2</sup>

#### ZONAS DE COMEDOR

zona comedor 1	26.45m <sup>2</sup>
zona de office	11.66m <sup>2</sup>
zona comedor 2	26.45m <sup>2</sup>

#### DISTRIBUCIONES Y ASEOS

distribuidor	22.89m <sup>2</sup>
aseo accesible con ducha	5.85m <sup>2</sup>
vestíbulo recepción	5.66m <sup>2</sup>
cancela acceso	4.50m <sup>2</sup>

#### ZONAS DE PERSONAL


aseo personal	3.69m <sup>2</sup>
limpieza y lavandería	9.66m <sup>2</sup>

#### ESPACIO EXTERIOR

porche exterior	50.35m <sup>2</sup>
-----------------	---------------------

#### SUPERFICIE TOTAL

SUPERFICIE ÚTIL	250.16m <sup>2</sup>
SUPERFICIE CONSTRUIDA	303.12m <sup>2</sup>
SUPERFICIE EXTERIOR	50.35m <sup>2</sup>



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**  
**Fecha: 3/2/2026**

**VISADO**

## 1.4 ANEXO FOTOGRÁFICO DE LA PROPUESTA



Infografía exterior 01

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
--	---	----------------------





Infografía exterior 02



Infografía exterior 03


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGAR5G">http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------



Infografía exterior 04



Infografía exterior 05

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
--	---	----------------------






Infografía interior 01



Infografía interior 02

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://visado.ctihnavarra.com/cs/v/27178016MLG4R5G">http://visado.ctihnavarra.com/cs/v/27178016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------



## 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 SUSTENTACION DEL EDIFICIO

Según el estudio geotécnico realizado se intuye que la cota de la roca sea más elevada hacia el SW.

Según los penetrómetros, en el extremo NE el espesor de limos arcillosos es superior a los 3 metros, apareciendo la roca sana en torno a los 4 metros. En el extremo SW el espesor de estos limos es de unos 2 metros, estando la roca sana a unos 3 metros.

En la cata realizada en el extremo SW, se ha encontrado la roca a 1,65m, primero una capa de arenisca más dura, y luego argilita hasta el final de la cata a 2,4 m. En la cata realizada en el extremo NE no se ha llegado a observar la roca.


Los limos tienen una carga admisible de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>; la roca, que es principalmente argilita con algún nivel intercalado de arenisca, puede ser superior a 3 kg/cm<sup>2</sup>.

Según la topografía, hay aproximadamente un metro de desnivel entre los extremos del edificio, y la previsión de cota de zapatas está en torno a los 540 msnm, lo que supondría realizar la excavación íntegramente en los limos arcillosos en el extremo NE, mientras que en el extremo SW la excavación estaría en el límite entre los limos y la roca. En función de lo que se excave de la parte SW, la cimentación podría ser superficial a 1,5 kg/cm<sup>2</sup> en los limos o, si se alcanza la roca en esta parte, habría que alcanzar igualmente la roca en la parte NE, para lo que habría que realizar unos pozos de cimentación.

Se han planteado unas zapatas corridas de 0,75 metro de ancho, y se ha calculado con una carga admisible de trabajo de la estructura de 1,50kg/cm<sup>2</sup>. Sobre estas zapatas corridas se ejecutarán muretes de hormigón armado de 25 cm de espesor y altura hasta la cota cero del edificio.

Se plantea un forjado sanitario de vigueta y bovedilla de 25 + 5 cm de espesor para el forjado de cota cero del edificio. Por tanto, se crea una cámara de aire de 60 cm de altura debajo del forjado sanitario que estará ventilada mediante pasa tubos en los muretes y tomas de aire y salida en la fachada y muro de hormigón. Se evita así la posible filtración de humedad y agua desde el terreno.

Se desarrolla el presente apartado en el Anejo I: Memoria de cálculo de estructuras.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

## 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura portante del edificio se resuelve mediante pórticos planos de hormigón armado, a base de pilares para facilitar su integración en la distribución interior. La cubierta plana se resuelve mediante vigas de hormigón armado y forjados unidireccionales. La cubierta inclinada se plantea mediante vigas de madera laminada de 12x24 cm de sección cada 65 cm de distancia.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. El hormigón es del tipo HA-25/F/20/XC1. Las armaduras son barras corrugadas tipo B-500S colocada con sus correspondientes separadores.

Se desarrolla el presente apartado en el Anejo I: Memoria de cálculo de estructuras

## 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

### 2.3.1 Suelos en contacto con el terreno

#### 2.3.1.1 Forjados sanitarios

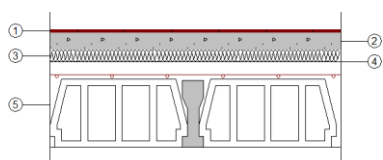
**Forjado sanitario – Suelo centro de día** Superficie total 303 m<sup>2</sup>

##### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 40x40 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 0,5\%$ , grupo BIa, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris con doble encolado y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L; SUELO RADIANTE: Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, de 34 mm de espesor, modelo Nubos PLUS IB 125, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), de 5 capas según el método UAX, con barrera de oxígeno (EVOH) y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, modelo Comfort Pipe PLUS, y mortero confeccionado en obra, con 300 kg/m<sup>3</sup> de cemento, dosificación 1:5, de 50 mm de espesor, con aditivo superplastificante para mortero, modelo Multi. Totalmente montado, conexionado y probado.


##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Forjado sanitario ventilado de hormigón armado, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 60 cm de altura de ladrillo cerámico perforado, para revestir, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.



##### Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	1 cm
2 - Mortero confeccionado en obra, con 300 kg/m <sup>3</sup> de cemento, dosifi. 1:5	5 cm
3 - Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Nubos PLUS IB 125 "UPONOR IBERIA"	3.5 cm
4 - Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA"	0.02 cm
5 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35 cm</b>



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

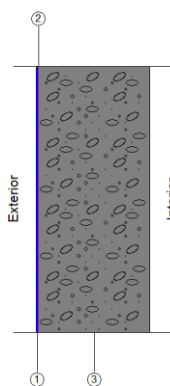
Limitación de demanda energética	Altura libre: 60 cm $U_s: 0.25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (Para una longitud característica $B' = 6 \text{ m}$ )
Detalle de cálculo ( $U_s$ )	Superficie del forjado, $A: 146.21 \text{ m}^2$ Perímetro del forjado, $P: 48.77 \text{ m}$ Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, $z: 0.94 \text{ m}$ Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, $h: 0.00 \text{ m}$ Resistencia térmica del forjado, $R_f: 1.18 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, $U_w: 1.09 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Factor de protección contra el viento, $f_w: 0.05$ Tipo de terreno: Grava
Protección frente al ruido	Masa superficial: $453.04 \text{ kg}/\text{m}^2$ Masa superficial del elemento base: $332.02 \text{ kg}/\text{m}^2$ Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr}): 54.5(-1; -6) \text{ dB}$ Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}: 75.8 \text{ dB}$

### 2.3.2 Muros en contacto con el terreno

#### M01; Muro de sótano con impermeabilización exterior

Superficie total  $40 \text{ m}^2$ 


Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje, con lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), Danodren H15 Plus "DANOSA", con geotextil de polipropileno incorporado; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con roseta autoadhesiva, Danodren "DANOSA" (2 ud/m<sup>2</sup>). Incluso perfil metálico para remate superior y; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización, con emulsión asfáltica no iónica Webertec Imperasfaltic "WEBER", aplicada en dos manos. MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa+Qa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica Kerakover Eco Silox Pittura "KERAKOLL", color a elegir, gama B, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 20 a 30% de agua; previa aplicación de una mano de imprimación, Kerakover Eco Silox Primer "KERAKOLL", sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical.



#### Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, Danodren H15 Plus "DANOSA", con geotextil	0.5 cm
2 - Emulsión asfáltica Webertec Imperasfaltic "WEBER"	0.1 cm
3 - Muro de hormigón armado	25 cm
4 - Pintura plástica sobre paramento interior de mortero de cemento, Kerakover Eco Silox Pittura "KERAKOLL"	---
Espesor total:	30.6 cm

Limitación de demanda energética	$U_i: 0.30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (Para una profundidad de $-3.0 \text{ m}$ )
Protección frente al ruido	Masa superficial: $627.13 \text{ kg}/\text{m}^2$ Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr}): 64.6(-1; -7) \text{ dB}$
Protección frente a la humedad	Tipo de muro: Flexorresistente Tipo de impermeabilización: Exterior



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGAR5G

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

2.3.3 Fachadas

2.3.3.1 Parte ciega de las fachadas

Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento y trasdosado autoportante Superficie total 187 m²

Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.

	Listado de capas:	
	1 - Arenisca [2200 < d < 2600]	10 cm
	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
	3 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	12 cm
	4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
	5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9 cm
	6 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
	7 - Cámara de aire sin ventilar	9 cm
	8 - Lana mineral	6.5 cm
	9 - Placa de yeso laminado	1.3 cm
	10 - Placa de yeso laminado	1.3 cm
	11 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
	Espesor total:	47.6 cm

Limitación de demanda energética	U <sub>m</sub> : 0.16 kcal/(h·m²°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 483.24 kg/m² Masa superficial del elemento base: 458.78 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 40.8(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas. Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 15 dBA
Protección frente a la humedad	Grado de impermeabilidad alcanzado: 5 Condiciones que cumple: R3+B2+C2+J2

2.3.3.2 Huecos en fachada

VENTANA V01a:

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

**Puerta balconera abisagrada "CORTIZO", de 900x2500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 900x2500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>90 x 250 cm</b> (ancho x altura)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	0.98	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.34	
	$F_H$	0.16	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB


**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://visado.ctinavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG

---

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

---

VISADO

**Fijo "CORTIZO", de 2000x2500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo**

**CARPINTERÍA:**

Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 2000x2500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 70 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **200 x 250 cm** (ancho x altura)

nº uds: **4**

Transmisión térmica	$U_w$	0.74	kcal/(h·m²°C)
---------------------	-------	------	---------------

Soleamiento	$F$	0.44	
	$F_H$	0.29	

Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB
--------------------------	----------------------------	------------	----


**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

$F$ : Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGARSG

---

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

---

VISADO

**VENTANA V01b:****Puerta balconera abisagrada "CORTIZO", de 900x2400 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo****CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 900x2400 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **90 x 240 cm** (ancho x altura) n° uds: 3

Transmisión térmica	$U_w$	0.99	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.34	
	$F_H$	0.12	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG

---

**VISADO**

---

**Nº: 2026-260-0**  
**Fecha: 3/2/2026**

### Fijo "CORTIZO", de 2000x2500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

#### CARPINTERÍA:

Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 2000x2500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 70 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

#### VIDRIO:

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Factor solar, g: 0.54
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 36 (-1;-5) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 250 cm (ancho x altura)	nº uds: 3		
Transmisión térmica	$U_w$	0.74	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.44	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLG4RS6>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



VENTANA V01c:

Ventana abisagrada "CORTIZO", de 900x1500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

CARPINTERÍA:  
Ventana de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 900x1500 mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

VIDRIO:  
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)
	Factor solar, g: 0.54
	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 36 (-1;-5) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 90 x 150 cm (ancho x altura)			nº uds: 1
Transmisión térmica	$U_w$	1.05	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.32	
	$F_H$	0.11	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

Notas:  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))  
F: Factor solar del hueco  
 $F_H$ : Factor solar modificado  
 $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

### Fijo "CORTIZO", de 2000x1500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

#### CARPINTERÍA:

Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 2000x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 70 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{f,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

#### VIDRIO:

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

#### Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar,  $g$ : 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  ( $C;C_{tr}$ ): 36 (-1;-5) dB

#### Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_f$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 150 cm (ancho x altura)				nº uds: 1
Transmisión térmica	$U_w$	0.78	kcal/(h·m²°C)	
Soleamiento	$F$	0.43		
	$F_H$	0.20		
Caracterización acústica	$R_w$ ( $C;C_{tr}$ )	36 (-1;-5)	dB	


#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

$F$ : Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  ( $C;C_{tr}$ ): Valores de aislamiento acústico (dB)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

**VENTANA V02:**

**Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1200x2000 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo**

**CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 1200x2000 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **120 x 200 cm** (ancho x altura) nº uds: 2

Transmisión térmica	$U_w$	0.99	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.34	
	$F_H$	0.34	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isando.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGAR5G

---

**GRADUADOS EN INGENIERIA**

---

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

---

VISADO

**VENTANA V03:****Ventana abisagrada "CORTIZO", de 1200x1500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo****CARPINTERÍA:**

Ventana de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dos hojas practicables, con apertura hacia el interior, dimensiones 1200x1500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **120 x 150 cm** (ancho x altura)

nº uds: **3**

Transmisión térmica	$U_w$	1.03	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.32	
	$F_H$	0.32	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

**VENTANA V04:****Puerta balconera abisagrada "CORTIZO", de 900x2400 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo****CARPINTERÍA:**

Puerta de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 900x2400 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 70 mm y marco de 70 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla estándar y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

**VIDRIO:**

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g: 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_r$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **90 x 240 cm** (ancho x altura)

nº uds: **3**

Transmisión térmica	$U_w$	0.99	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.34	
	$F_H$	0.12	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-5)	dB


**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**  
**Fecha: 3/2/2026**

**VISADO**

### Fijo "CORTIZO", de 1300x2500 mm - TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

#### CARPINTERÍA:

Ventanal fijo de aluminio, serie Cor-70 Hoja Oculta "CORTIZO", con rotura de puente térmico, dimensiones 1300x2500 mm, acabado lacado color blanco, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, perfiles de 70 mm soldados a inglete y junquillos, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 2,0 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. TSAC.

#### VIDRIO:

TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo

#### Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 0.52 kcal/(h·m²°C)

Factor solar,  $g$ : 0.54

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 36 (-1;-5) dB

#### Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_f$ : 1.72 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 130 x 250 cm (ancho x altura)			nº uds: 3
Transmisión térmica	$U_w$	0.71	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	$F$	0.46	
	$F_H$	0.30	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-5)	dB

#### Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))


$F$ : Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### 2.3.4 Medianerías

No hay medianeras en el edificio objeto del presente proyecto.



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

2.3.5 Cubiertas

2.3.5.1 Parte maciza de las azoteas

**Cubierta plana transitable, no ventilada, tipo invertida (Forjado unidireccional)** Superficie total 0.09 m²

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, tipo invertida.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m², compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

	Listado de capas:	
	1 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	0.1 cm
	2 - PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	3 cm
	3 - Poliestireno extruido	4 cm
	4 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
	5 - Formación de pendientes con hormigón celular a base de cemento y aditivo plastificante-aireante	10 cm
	6 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
	Espesor total:	47.2 cm

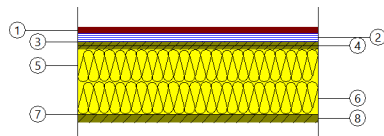
Limitación de demanda energética	Uc refrigeración: 0.25 kcal/(h·m²°C) Uc calefacción: 0.25 kcal/(h·m²°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 411.51 kg/m² Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 56.3(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

2.3.5.2 Parte maciza de los tejados

Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)		Superficie total 192 m²
	Listado de capas:	
	1 - Teja de arcilla cocida	1.5 cm
	2 - Cámara de aire/suspensión	2 cm
	3 - Etileno propileno dieno monómero [EPDM]	0.1 cm
	4 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
	5 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	8 cm
	6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8 cm
	7 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
	8 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	2 cm
	Espesor total:	23.7 cm
Limitación de demanda energética	Uc refrigeración: 0.16 kcal/(h·m²°C) Uc calefacción: 0.16 kcal/(h·m²°C)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 64.73 kg/m² Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 36.1(-1; -1) dB	
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estructural Tipo de impermeabilización: Etileno propileno dieno monómero	

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACION

2.4.1 Compartimentación interior vertical

2.4.1.1 Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique PYL 98/600(48) LM	Superficie total 72 m²
Tabique múltiple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 98/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 98 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Sonorock Plus "ROCKWOOL", no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado en el alma. Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva "KNAUF"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas entre placas.	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

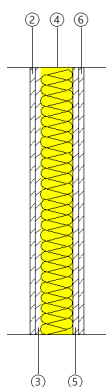
<http://isado.citnavarra.com/cs/v7z717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO





## Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.3 cm
4 - Lana de roca Sonorock Plus "ROCKWOOL"	7 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.3 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.3 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>12.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.33 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 35.58 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.0(-3; -8) dB

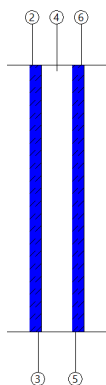
Referencia del ensayo: CTA-087/08 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de vidrio**

Superficie total 50 m²

Tabique de vidrio



## Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Cuarzo	1.3 cm
3 - Cuarzo	1.3 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	7 cm
5 - Cuarzo	1.3 cm
6 - Cuarzo	1.3 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>12.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.79 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 114.40 kg/m²

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.2(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

## 2.4.1.2 Huecos verticales interiores

**Puerta de paso interior de madera**

Puerta interior abatible, ciega de melamina, de una hoja de 203x92,5x4 cm, con largueros hasta arriba. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

Dimensiones	Ancho x Altura: <b>92 x 250 cm</b>	nº uds: <b>7</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m²·K)	
	Absortividad, $a_s$ : 0.6 (color intermedio)	



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Caracterización acústica

Absorción,  $a_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$

### Puerta de paso interior de madera

Puerta interior corredera para insertar en un armazón, ciega de melamina, de una hoja de 250x105x4 cm, con largeros hasta arriba. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de acero inoxidable, serie básica.

Dimensiones

Ancho x Altura: **105 x 250 cm**

nº uds: 2

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m²·K)

Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $a_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$

## 2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

En zonas húmedas, como en los aseos y el office, se colocarán placas de yeso laminado "PLADUR ULTRA-L-TEC-H1-13". Está formada por un alma de yeso 100% natural con formulación de tecnología ultraligera y con tratamiento hidrófugo recubierta de sus dos caras por una lámina de celulosa especial. El tratamiento hidrófugo disminuye su capacidad de absorción de agua, reforzando así su resistencia a la acción directa del agua y la humedad (color verde).

En la zona de administración (despachos, enfermería, cuarto de limpieza y distribuidor de entrada), se colocarán techos suspendidos formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes PLADUR debidamente suspendidos del forjado por medio de varillas roscadas de diámetro 6mm, y apoyados en canales PLADUR fijados mecánicamente en todo el perímetro.

El pavimento del edificio se resuelve con una solera sobre la que se colocará una baldosa cerámica recibida con cemento cola. El resultado es el de una superficie lisa, continua y libre de irregularidades.

Entre los numerosos beneficios que aporta, destaca el reducido mantenimiento que requiere este tipo de superficie y su resistencia tanto a la abrasión como al impacto. Soportan muy bien el tráfico rodado y los derrames mejor que otros tipos de suelos, ya que con el proceso mecánico se cierra el poro y se evita que el líquido penetre en el interior, así como el tránsito de personas. Aguanta golpes, marcas o arañazos.


El pavimento es muy sencillo de limpiar, ya que tan solo hay que llevar a cabo un fregado manual o automático con un detergente con PH neutro adecuado para este tipo de superficie.

## 2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

### 2.6.1 Instalación de saneamiento

El saneamiento de aguas fecales se realizará con tuberías de PVC de diferentes diámetros. La red horizontal se realizará mediante conducción enterrada, con tubería de PVC de diferentes diámetros hasta empalmar con la red existente de saneamiento, con una pendiente mínima del 1% garantizando la estanqueidad y resistencia mecánica necesaria.

El saneamiento de aguas pluviales se realizará enterrado, con tubería de PVC de pared compacta color teja según normas UNE-53332, de diferentes diámetros, provistas de manguitos deslizantes, curvas, empalmes, etc., hasta empalmar con la red general de saneamiento con pendiente mínima del 1%.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isando.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

## 2.6.2 Abastecimiento de agua

La instalación interior se realizará con tuberías y accesorios de polietileno para el suministro de agua sanitaria. 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, excepto a las duchas.

## 2.6.3 Instalación de climatización A.C.S.

Hay previsión de colocar 2 unidades exteriores de bomba de calor agua-agua (aeroterminia), tres fancoils de conductos (uno para la sala de estar, otro para la sala de actividad terapia y rehabilitación y otro para los comedores) y tres fancoil de techo tipo cassette (uno para el despacho 1/recepción, otro para el despacho 2 y otro para la enfermería) para refrigerar el interior del edificio y suelo radiante por todas las estancias para calefactar el edificio. La instalación de climatización viene apoyada por dos recuperadores de calor tal y como exige el RITE. Además, para la producción de agua caliente sanitaria para los baños y el office se instalará un termo eléctrico de 150 litros para la producción de ACS que dará cumplimiento a la normativa vigente contra la proliferación de la Legionela.

Se adoptará un sistema de climatización mediante:

- 2 Ud. Bombas de calor aerotérmica monobloque aire/agua marca KOSNER modelo AQUARIS D 12HT R-290 con tecnología FULL INVERTER en sus componentes para instalación en el exterior o similar.
- 2 Ud. Fancoil de conductos para montaje en falso techo inverter marca KOSNER modelo KFCI-1200CD30 a dos tubos y motor EC o similar.
- 1 Ud. Fancoil de conductos para montaje en falso techo inverter marca KOSNER modelo KFCI-1000CD30 a dos tubos y motor EC o similar.
- Suelo radiante por todo el edificio.

Se adoptará un sistema de producción de A.C.S mediante:

- 1 uds Termo eléctrico 150L.

Los cálculos de la instalación de climatización son los siguientes:

### 2.6.3.1 Cálculos de carga térmica:

#### 1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Arróniz

Latitud (grados): 42.49 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 560 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 24.25 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: -2.80 °C

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1. Refrigeración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Recinto		Conjunto de recintos							
SALA DE ESTAR (Salas de reuniones)		CENTRO DE DÍA							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 23.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Agosto									
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SO	15.7	0.16	372	Claro	17.2		-19.39	
Fachada	NO	36.3	0.16	372	Claro	16.9		-46.72	
Fachada	SE	18.1	0.16	372	Claro	17.6		-21.35	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	SO	2.3	0.98	0.39	101.0			227.19	
2	SO	5.0	0.74	0.51	134.1			670.36	
1	SE	2.3	0.98	0.39	9.6			21.59	
1	SE	2.3	0.98	0.39	7.4			16.64	
1	SE	2.5	0.74	0.51	12.6			31.48	
1	SE	2.5	0.74	0.51	11.5			28.63	
2	SE	5.0	0.74	0.51	9.0			44.80	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	54.5	0.16	65	Intermedio	27.0			17.28	
Cerramientos interiores									



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://isado.citnavarra.com/iss/v/7178016ML6ARSG

No: 2025-260-0  
Fecha: 01/2026


VISADO

Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	32.5	0.33	47	23.0		-21.22
Hueco interior	1.8	1.94		24.3		-2.36
<b>Total estructural</b>						<b>946.92</b>
<b>Ocupantes</b>						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)			
Sentado o en reposo	25	32.50	49.95		812.50	1248.75
<b>Iluminación</b>						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	824.47	0.97				
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						
<b>Cargas interiores</b>					<b>812.50</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>3207.61</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>					3.0 %	100.26
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81</b>					<b>Cargas internas totales</b>	<b>812.50</b>
					<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>4254.79</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>						
					3878.70	
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 84.1 %						
					<b>Cargas de ventilación</b>	<b>3878.70</b>
					<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>3488.11</b>
					<b>Potencia térmica</b>	<b>4691.20</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 48.5 m² 159.7 kcal/(h·m²)</b>					<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7742.9 kcal/h</b>	




CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto			Conjunto de recintos							
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA (Salas de reuniones)			CENTRO DE DÍA							
Condiciones de proyecto										
Internas			Externas							
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 23.6 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C							
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores								-20.78	-3.36	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NO	17.5	0.16	372	Claro	17.5				
Fachada	SE	3.0	0.16	372	Claro	17.9				
Ventanas exteriores								1.92	4.71	
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SE	2.3	0.98	0.39	6.6					
2	SE	5.0	0.74	0.51	9.3					
Cubiertas								4.36	-3.92	
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	29.6	0.16	65	Intermedio	34.1					
Cerramientos interiores								-2.80	-2.80	
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	13.3	0.33	47	24.1						
Hueco interior	1.8	1.94		24.3						
Total estructural								13.56	3.56	
Ocupantes								455.00	722.61	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	14	32.50	51.62							
Iluminación								404.82	249.47	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	448.39	1.05								
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								455.00	1376.90	
Cargas interiores totales									1831.90	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	43.51	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77								Cargas internas totales	455.00	1493.97
Potencia térmica interna total									1948.97	
Ventilación								2109.43	-212.42	
Caudal de ventilación total (m³/h)										
593.5										
Recuperación de calor								0.00	-212.42	
Eficiencia térmica = 84.1 %										
Cargas de ventilación										

Potencia térmica de ventilación total		1897.01
Potencia térmica	2564.43	1281.55
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.4 m <sup>2</sup>	145.8 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3846.0 kcal/h

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6">http://isado.cithnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto					Conjunto de recintos					
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN (Salas de reuniones)					CENTRO DE DÍA					
Condiciones de proyecto										
Internas			Externas							
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 23.6 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C							
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NO	8.9	0.16	372	Claro	17.5		-10.63		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	15.0	0.16	65	Intermedio	34.0		21.26			
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	8.8	0.33	36	24.2			-2.27			
Total estructural								8.36		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	7	32.50	51.62				227.50	361.31		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	228.28	1.05					206.10			
Instalaciones y otras cargas									127.01	
Cargas interiores								227.50	694.41	
Cargas interiores totales									921.91	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	21.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76								Cargas internas totales	227.50	723.85
Potencia térmica interna total									951.35	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
302.1								1073.93	-108.15	
Recuperación de calor										
Eficiencia térmica = 84.1 %									0.00	
Cargas de ventilación								1073.93	-108.15	
Potencia térmica de ventilación total									965.79	
Potencia térmica								1301.43	615.71	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.4 m²								142.8 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1917.1 kcal/h	



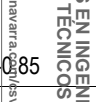
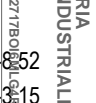
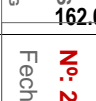
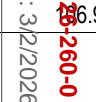
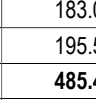
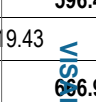
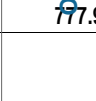
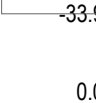
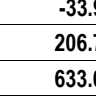
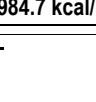









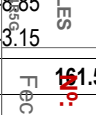
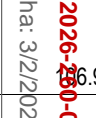
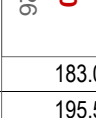
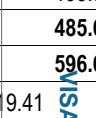
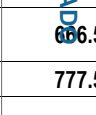
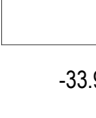
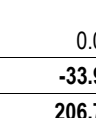
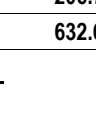



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/cs/v27178016MLGARSG

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
DESPACHO 2 (Oficinas)		CENTRO DE DÍA								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 23.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.9 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NO	5.5	0.16	372	Claro	18.0				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	NO	1.8	1.03	0.37	100.4					
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	12.2	0.18	426	Intermedio	24.6					
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	5.6	1.79	114	24.1						
Hueco interior	1.8	1.94	24.1							
Total estructural								111.00	162.06	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	2	55.50	53.48							
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	198.95	1.07								
Instalaciones y otras cargas								195.50	183.04	
Cargas interiores								111.00	485.49	
Cargas interiores totales									596.49	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.43	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	111.00	666.98
Potencia térmica interna total									777.98	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
71.1										
Recuperación de calor										
Eficiencia térmica = 84.1 %										
Cargas de ventilación										240.66
Potencia térmica de ventilación total									206.72	
Potencia térmica								351.66	633.05	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m² 69.3 kcal/(h·m²)								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 984.7 kcal/h		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto			Conjunto de recintos							
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Oficinas)			CENTRO DE DÍA							
Condiciones de proyecto										
Internas			Externas							
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 23.2 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.9 °C							
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NO	5.5	0.16	372	Claro	18.0				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	NO	1.8	1.03	0.37	100.4					
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	14.2	0.18	426	Intermedio	25.4					
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	8.3	0.33	47	24.3						
Pared interior	5.8	1.79	114	24.1						
Hueco interior	1.8	1.94	24.1							
Total estructural								111.00	161.55	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	2	55.50	53.48							
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	199.01	1.07								
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores								111.00	485.61	
Cargas interiores totales									596.61	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.41	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	666.57	
Potencia térmica interna total									777.57	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
71.1										
Recuperación de calor										
Eficiencia térmica = 84.1 %										
Cargas de ventilación										240.73
Potencia térmica de ventilación total									-33.95	
Potencia térmica								351.73	0.00	
Cargas de ventilación								240.73	-33.95	
Potencia térmica de ventilación total									206.78	
Potencia térmica								351.73	632.62	



POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m <sup>2</sup>	69.2 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	984.3 kcal/h
---	-------------------------------	--------------------------	--------------




GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cithnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G>


**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026


**VISADO**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas) CENTRO DE DÍA									
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 23.6 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 21.2 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE	C. SENSIBLE
								(kcal/h)	(kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	NE	3.5	0.16	372	Claro	18.8			3.44
Fachada	SE	3.0	0.16	372	Claro	19.3			2.69
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	NE	2.4	0.99	0.39	7.9				1.97
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	12.3	0.33	47	24.1					2.78
Pared interior	6.4	0.16	351	21.4					2.66
Hueco interior	1.8	1.94		24.3					2.36
Total estructural									3.03
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Empleado de oficina	2	55.50	53.48				111.00		6.95
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	155.60	1.05							140.48
Instalaciones y otras cargas									152.90
Cargas interiores								111.00	400.33
Cargas interiores totales									511.33
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	12.10
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79								Cargas internas totales	111.00
Potencia térmica interna total									526.46
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
55.6								197.52	-19.89
Recuperación de calor									
Eficiencia térmica = 84.1 %									
Cargas de ventilación								197.52	-19.89
Potencia térmica de ventilación total									177.63
Potencia térmica								308.52	395.57
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.1 m² 63.4 kcal/(h·m²)									
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :								704.1 kcal/h	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
ZONA COMEDOR 1 (Restaurantes)		CENTRO DE DÍA								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 23.6 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 21.2 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Agosto								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores									 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Nº: 2026-26620 Fecha: 30/12/2026	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	14.4	0.16	372	Claro	17.6				
Fachada	SE	10.2	0.16	372	Claro	20.6				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))					
1	SO	2.3	0.98	0.39	6.4					
2	SO	5.0	0.74	0.51	9.1					
1	SE	2.2	0.98	0.39	17.7					
2	SE	5.0	0.74	0.51	24.7					
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	30.4	0.16	65	Intermedio	32.7					
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	20.7	0.33	36	24.2						
Hueco interior	1.5	1.94		24.3						
Total estructural								228.24		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	28	32.50	51.62				910.00	1445.22		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	406.21	1.10								
Instalaciones y otras cargas										
Cargas interiores										910.00
Cargas interiores totales									2995.57	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	69.41	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72								Cargas internas totales	910.00	2383.23
Potencia térmica interna total									3293.23	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
779.9								2772.25	-279.17	


<b>Recuperación de calor</b>			
Eficiencia térmica = 84.1 %			0.00
<b>Cargas de ventilación</b>		<b>2772.25</b>	<b>-279.17</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>			<b>2493.08</b>
<b>Potencia térmica</b>		<b>3682.25</b>	<b>2104.06</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m<sup>2</sup></b>		<b>213.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5786.3 kcal/h</b>




 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6">http://isado.cithnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
ZONA COMEDOR 2 (Restaurantes)		CENTRO DE DÍA						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 23.6 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 21.2 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Agosto							C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores								<div> GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Nº: 2026-260-0 VÁLIDO HASTA 31/12/2026</div>
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	SE	10.2	0.16	372	Claro	20.6		
Fachada	NE	23.0	0.16	372	Claro	18.4		
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))			
1	SE	2.2	0.98	0.39	17.7			
2	SE	5.0	0.74	0.51	24.7			
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Tejado	30.2	0.16	65	Intermedio	32.7			
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	13.0	0.33	36	24.1				
Pared interior	6.5	0.16	351	21.4				
Hueco interior	1.8	1.94		24.3				
Total estructural								59.11
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)					
Sentado o en reposo	27	32.50	51.62				877.50	1393.61
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	403.24	1.10						381.40
Instalaciones y otras cargas								254.27
Cargas interiores							877.50	2029.27
Cargas interiores totales								2906.77
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	65.65
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72							Cargas internas totales	877.50
								2254.04
Potencia térmica interna total								3131.54
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
774.2							2751.98	-277.13
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 84.1 %								0.00




Cargas de ventilación	2751.98	-277.13
Potencia térmica de ventilación total		2474.85
Potencia térmica	3629.48	1976.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m <sup>2</sup>	208.5 kcal/(h·m <sup>2</sup> )	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5606.4 kcal/h

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
ZONA DE OFFICE (Cocina)		CENTRO DE DÍA							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 16.7 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 16.7 °C							
Cargas de refrigeración a las 11h (9 hora solar) del día 15 de Septiembre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	4.7	0.16	383	Claro	17.2			
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m²))				
1	SE	2.2	0.98	0.39	147.1				
2	SE	5.0	0.74	0.51	195.3				
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	13.9	0.13	80	Intermedio	17.5				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	14.8	0.33	59	19.4					
Total estructural								1261.13	1261.13
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)						
Sentado o de pie	1	66.50	58.91						
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Incandescente	223.05	0.27							
Instalaciones y otras cargas								12.79	51.14
Cargas interiores								79.29	161.45
Cargas interiores totales									240.73
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	42.68
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.95								Cargas internas totales	79.29
Potencia térmica interna total									1544.54
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
89.2								125.29	-196.94
Cargas de ventilación								125.29	-196.94
Potencia térmica de ventilación total									-71.64
Potencia térmica								204.58	1268.32
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.4 m² 118.9 kcal/(h·m²)								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1472.9 kcal/h	

## 2.2. Calefacción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
SALA DE ESTAR (Salas de reuniones)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	15.7	0.16	372	Claro	62.39
Fachada	NO	36.3	0.16	372	Claro	158.31
Fachada	SE	18.1	0.16	372	Claro	72.09
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SO	2.3	0.98	55.29		
2	SO	5.0	0.74	92.76		
2	SE	4.5	0.98	110.58		
4	SE	10.0	0.74	185.53		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	54.5	0.16	65	Intermedio	206.73	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	48.5	0.38	542	292.64		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	32.5	0.33	47	128.77		
Hueco interior	1.8	1.94		41.53		
Total estructural						1406.60
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 70.33
Cargas internas totales						1476.94
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1091.2						6869.01
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-5776.15
Potencia térmica de ventilación total						1092.86
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 48.5 m² 53.0 kcal/(h·m²)						
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						2569.8 kcal/h



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

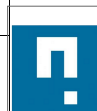
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA (Salas de reuniones)			CENTRO DE DÍA			
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	17.5	0.16	372	Claro	76.04
Fachada	SE	3.0	0.16	372	Claro	11.80
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SE	2.3	0.98			55.29
2	SE	5.0	0.74			92.76
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	29.6	0.16	65	Intermedio		112.43
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	26.4	0.38	542			159.15
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	13.3	0.33	47			52.75
Hueco interior	1.8	1.94				41.53
Total estructural						601.75
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 30.09
Cargas internas totales						631.84
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
593.5						3735.71
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-3141.36
Potencia térmica de ventilación total						594.35
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.4 m² 46.5 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1226.2 kcal/h						




GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://visado.ctinavarra.com/cs/v7717B016MLG4R5G

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN (Salas de reuniones)			CENTRO DE DÍA			
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	8.9	0.16	372	Claro	38.88
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	15.0	0.16	65	Intermedio		56.83
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	13.4	0.38	542			81.02
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.8	0.33	36			35.02
Total estructural						211.75
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 10.59
Cargas internas totales						222.33
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
302.1						1901.89
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-1599.30
Potencia térmica de ventilación total						302.59
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.4 m²			39.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 524.9 kcal/h	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 2 (Oficinas)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						23.89
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	5.5	0.16	372	Claro	
Ventanas exteriores						50.56
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	NO	1.8	1.03			
Cubiertas						52.35
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	12.2	0.18	426	Intermedio		
Forjados inferiores						85.74
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	14.2	0.38	542			
Cerramientos interiores						118.10 4.87 41.53
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	5.6	1.79	114			
Pared interior	1.2	0.33	36			
Hueco interior	1.8	1.94				
Total estructural						377.03
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.85
Cargas internas totales						395.88
Ventilación						447.27  -376.11 71.16
Caudal de ventilación total (m³/h)						
71.1						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						
Potencia térmica de ventilación total						71.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m²						32.9 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						467.0 kcal/h



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA


http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Oficinas)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	5.5	0.16	372	Claro	24.16
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	NO	1.8	1.03	50.56		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	14.2	0.18	426	Intermedio	60.86	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	14.2	0.38	542	85.78		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	9.1	0.33	47	36.19		
Pared interior	5.8	1.79	114	122.72		
Hueco interior	1.8	1.94		41.53		
Total estructural						421.79
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 21.09
Cargas internas totales						442.88
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
71.1						447.40
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-376.22
Potencia térmica de ventilación total						71.18
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m²				36.2 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 514.1 kcal/h	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

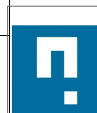
http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	3.5	0.16	372	Claro	15.28
Fachada	SE	3.0	0.16	372	Claro	11.77
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	NE	2.4	0.99	64.79		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	11.1	0.18	426	Intermedio	47.58	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	11.1	0.38	542	67.06		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	15.9	0.33	36	62.87		
Pared interior	6.4	0.16	351	12.06		
Hueco interior	1.8	1.94		41.53		
Total estructural						322.94
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 16.15
Cargas internas totales						339.09
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
55.6						349.80
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-294.15
Potencia térmica de ventilación total						55.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.1 m²						35.5 kcal/(h·m²)
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						394.7 kcal/h



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
ZONA COMEDOR 1 (Restaurantes)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	14.4	0.16	372	Claro	57.41
Fachada	SE	10.2	0.16	372	Claro	40.51
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SO	2.3	0.98			55.29
2	SO	5.0	0.74			92.76
1	SE	2.2	0.98			55.29
2	SE	5.0	0.74			92.76
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	30.4	0.16	65	Intermedio		115.44
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	27.1	0.38	542			163.41
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	23.6	0.33	36			93.66
Hueco interior	1.8	1.94				41.53
Total estructural						808.06
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 40.40
Cargas internas totales						848.47
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
779.9						4909.54
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-4128.44
Potencia térmica de ventilación total						781.11
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m² 60.2 kcal/(h·m²) POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1629.6 kcal/h						



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA


<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
ZONA COMEDOR 2 (Restaurantes)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	10.2	0.16	372	Claro	40.51
Fachada	NE	23.0	0.16	372	Claro	100.25
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SE	2.2	0.98			55.29
2	SE	5.0	0.74			92.76
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	30.2	0.16	65	Intermedio	114.59	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	26.9	0.38	542			162.21
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	16.0	0.33	36			63.34
Pared interior	6.5	0.16	351			12.11
Hueco interior	1.8	1.94				41.53
Total estructural						682.60
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 34.13
Cargas internas totales						716.73
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
774.2						4873.64
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 84.1 %						-4098.25
Potencia térmica de ventilación total						775.40
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.9 m²			55.5 kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1492.1 kcal/h		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/cs/v7717B016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
ZONA DE OFFICE (Cocina)		CENTRO DE DÍA				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	4.7	0.16	383	Claro	18.57
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (kcal/(h·m²°C))			
1	SE	2.2	0.98			55.29
2	SE	5.0	0.74			92.76
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	13.9	0.13	80	Intermedio	42.02	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	12.4	0.19	475	37.30		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	14.8	0.33	59	58.41		
Total estructural						304.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 15.22
Cargas internas totales						319.57
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
89.2						561.61
Potencia térmica de ventilación total						561.61
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.4 m²			71.1 kcal/(h·m²)		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 881.2 kcal/h	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



### 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

## Refrigeración

Conjunto: CENTRO DE DÍA														
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica				
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)	
SALA DE ESTAR	Planta baja	946.92	2395.11	3207.61	3442.29	4254.79	1091.21	-390.59	3488.11	159.65	3051.70	752.5	90	
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja	73.56	1376.90	1831.90	1493.97	1948.97	593.45	-212.42	1897.01	145.81	1281.55	382.6	98	
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja	8.36	694.41	921.91	723.85	951.35	302.13	-108.15	965.79	142.77	615.71	190.9	14	
DESPACHO 2	Planta baja	162.06	485.49	596.49	666.98	777.98	71.05	-33.94	206.72	69.29	633.05	917.5	70	
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja	161.55	485.61	596.61	666.57	777.57	71.07	-33.95	206.78	69.25	632.62	916.57	35	
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja	3.03	400.33	511.33	415.46	526.46	55.57	-19.89	177.63	63.35	395.57	697.62	09	
ZONA COMEDOR 1	Planta baja	228.24	2085.57	2995.57	2383.23	3293.23	779.93	-279.17	2493.08	213.67	2104.06	5779.3	31	
ZONA COMEDOR 2	Planta baja	159.11	2029.27	2906.77	2254.04	3131.54	774.23	-277.13	2474.85	208.55	1976.91	5599.00	39	
ZONA DE OFFICE	Planta baja	1261.13	161.45	240.73	1465.26	1544.54	89.22	-196.94	-71.64	118.86	1268.32	752.5	90	
Total							3827.9	Carga total simultánea					2792.18	

## Calefacción

Conjunto: CENTRO DE DÍA							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE ESTAR	Planta baja	1476.94	1091.21	1092.86	52.99	2569.79	2569.79
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja	631.84	593.45	594.35	46.49	1226.19	1226.19
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja	222.33	302.13	302.59	39.09	524.92	524.92
DESPACHO 2	Planta baja	395.88	71.05	71.16	32.87	467.04	467.04
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja	442.88	71.07	71.18	36.16	514.06	514.06
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja	339.09	55.57	55.65	35.52	394.74	394.74
ZONA COMEDOR 1	Planta baja	848.47	779.93	781.11	60.17	1629.57	1629.57
ZONA COMEDOR 2	Planta baja	716.73	774.23	775.40	55.50	1492.12	1492.12
ZONA DE OFFICE	Planta baja	319.57	89.22	561.61	71.11	881.18	881.18
Total			3827.9	Carga total simultánea		9699.6	

#### 4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

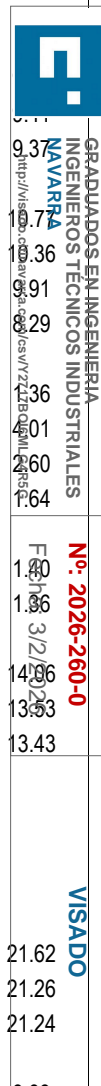
Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
CENTRO DE DÍA	111.6	27921.8

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
CENTRO DE DÍA	38.8	9699.6

## 2.6.3.2 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:

## 1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	F	L	DP <sub>1</sub>	DP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)
A1-Planta baja	A3-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	3.16	1.61	1.83	
A1-Planta baja	A2-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	0.99		1.90	
A1-Planta baja	N5-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	0.36		2.54	
A1-Planta baja	A4-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	3.16	2.29	2.51	
A2-Planta baja	N3-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	1.07		-8.21	
N3-Planta baja	N1-Planta baja	2289.7		5.1	400.0	2.26	1.85	-6.12	
N3-Planta baja	N1-Planta baja	1526.5		4.3	355.0	3.38	1.85	-5.59	
N3-Planta baja	N1-Planta baja	763.2		2.1	355.0	2.65	1.85	-5.55	
N3-Planta baja	N1-Planta baja				355.0	0.22		-7.40	
N3-Planta baja	N10-Planta baja	1879.3		4.2	400.0	1.53	1.20	-6.95	
N3-Planta baja	N10-Planta baja	1464.2		4.1	355.0	2.05	1.20	-6.54	
N3-Planta baja	N10-Planta baja	1049.1		4.1	300.0	2.03	1.20	-6.09	
N3-Planta baja	N10-Planta baja	634.0		2.5	300.0	0.69	2.81	-4.47	
N3-Planta baja	N10-Planta baja				225.0	0.29		-7.28	
A5-Planta baja	A5-Planta baja	106.1		0.7	225.0	0.32	0.06	21.22	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	2086.5		14.6	225.0	5.09	0.78	18.58	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	1709.0		11.9	225.0	1.96	0.78	19.98	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	1331.4		9.3	225.0	2.17	0.78	20.95	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	953.9		6.7	225.0	2.52	1.82	22.58	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	377.3		2.6	225.0	3.56	0.10	21.18	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	241.7		1.7	225.0	2.01	0.10	21.22	
N5-Planta baja	A5-Planta baja	106.1		0.7	225.0	4.00		21.15	
N5-Planta baja	N6-Planta baja	2082.5		9.4	280.0	4.66	1.17	8.53	
N5-Planta baja	N6-Planta baja	1388.3		6.3	280.0	3.26	1.17	9.05	
N5-Planta baja	N6-Planta baja	694.2		1.9	355.0	2.65	1.17	9.16	
N5-Planta baja	N6-Planta baja				225.0	0.29		7.99	
A7-Planta baja	A9-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	5.67	1.61	2.29	
A7-Planta baja	A8-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	0.49		2.33	
A7-Planta baja	A10-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	5.67	2.29	2.97	
A8-Planta baja	N9-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	0.56		-7.54	
N9-Planta baja	N8-Planta baja	2092.1		4.6	400.0	0.32	1.55	-5.95	21.62
N9-Planta baja	N8-Planta baja	1394.8		3.9	355.0	1.63	1.55	-5.59	21.26
N9-Planta baja	N8-Planta baja	697.4		2.0	355.0	1.79	1.55	-5.57	21.24
N9-Planta baja	N8-Planta baja				355.0	0.11		-7.12	
N9-Planta baja	N2-Planta baja	2076.9		14.5	225.0	5.38	1.52	6.84	8.83
N9-Planta baja	N2-Planta baja	1384.6		9.7	225.0	1.94	1.52	7.77	7.90
N9-Planta baja	N2-Planta baja	692.3		1.9	355.0	2.37	1.52	7.80	7.87
N9-Planta baja	N2-Planta baja				225.0	0.23		6.28	
N12-Planta baja	A7-Planta baja	4169.0		5.9	500.0	5.51		3.36	
N12-Planta baja	N4-Planta baja	2092.1		4.6	400.0	1.46	1.18	4.65	0.12
N12-Planta baja	N4-Planta baja	1394.8		3.1	400.0	2.10	1.18	4.71	0.07
N12-Planta baja	N4-Planta baja	697.4		2.0	355.0	1.93	1.18	4.74	0.04



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N12-Planta baja	N4-Planta baja				225.0	0.14		3.56	
N12-Planta baja	N7-Planta baja	2076.9		4.6	400.0	2.52	1.17	4.69	0.09
N12-Planta baja	N7-Planta baja	1384.6		3.1	400.0	2.08	1.17	4.75	0.03
N12-Planta baja	N7-Planta baja	692.3		1.9	355.0	2.07	1.17	4.78	
N12-Planta baja	N7-Planta baja				225.0	0.23		3.61	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



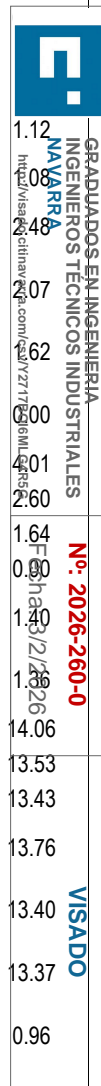
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026


VISADO

## 2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A4-Planta baja: Rejilla de extracción		1000x330	4169.0	2112.83		36.7	2.29	2.51	0.00
A3-Planta baja: Rejilla de toma de aire		1000x330	4169.0	1690.26		42.5	1.61	1.83	0.00
A5-Planta baja: Rejilla de retorno		425x125	106.1	220.00		< 20 dB	0.06	21.22	1.36
A9-Planta baja: Rejilla de toma de aire		1000x330	4169.0	1690.26		42.5	1.61	2.29	0.00
A10-Planta baja: Rejilla de extracción		1000x330	4169.0	2112.83		36.7	2.29	2.97	
N3 -> N1, (15.71, -6.92), 2.26 m: Rejilla de impulsión		325x225	763.2	430.00	13.0	33.5	1.85	-6.12	
N3 -> N1, (12.33, -6.92), 5.63 m: Rejilla de impulsión		325x225	763.2	430.00	13.0	33.5	1.85	-5.59	1.12
N3 -> N1, (9.68, -6.92), 8.28 m: Rejilla de impulsión		325x225	763.2	430.00	13.0	33.5	1.85	-5.55	1.08
N3 -> N10, (19.49, -6.92), 1.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	415.1	290.00	8.6	27.0	1.20	-6.95	2.48
N3 -> N10, (21.54, -6.92), 3.57 m: Rejilla de impulsión		425x125	415.1	290.00	8.6	27.0	1.20	-6.54	2.07
N3 -> N10, (23.57, -6.92), 5.60 m: Rejilla de impulsión		425x125	415.1	290.00	8.6	27.0	1.20	-6.09	1.62
N3 -> N10, (24.26, -6.92), 6.29 m: Rejilla de impulsión		425x125	634.0	290.00	13.1	39.8	2.81	-4.47	0.00
N5 -> A5, (19.54, -2.26), 4.77 m: Rejilla de retorno		425x125	377.5	220.00		31.5	0.78	18.58	4.01
N5 -> A5, (21.51, -2.26), 6.74 m: Rejilla de retorno		425x125	377.5	220.00		31.5	0.78	19.98	2.60
N5 -> A5, (23.68, -2.26), 8.91 m: Rejilla de retorno		425x125	377.5	220.00		31.5	0.78	20.95	1.64
N5 -> A5, (26.20, -2.26), 11.43 m: Rejilla de retorno		425x125	576.6	220.00		44.4	1.82	22.58	0.00
N5 -> A5, (28.96, -2.26), 14.19 m: Rejilla de retorno		425x125	135.6	220.00		< 20 dB	0.10	21.18	1.40
N5 -> A5, (30.97, -2.26), 16.20 m: Rejilla de retorno		425x125	135.6	220.00		< 20 dB	0.10	21.22	1.02
N5 -> N6, (15.64, -2.22), 4.34 m: Rejilla de retorno		325x225	694.2	330.00		37.7	1.17	8.53	14.06
N5 -> N6, (12.37, -2.22), 7.60 m: Rejilla de retorno		325x225	694.2	330.00		37.7	1.17	9.05	13.53
N5 -> N6, (9.72, -2.22), 10.25 m: Rejilla de retorno		325x225	694.2	330.00		37.7	1.17	9.16	13.43
N9 -> N8, (26.67, -11.11), 0.32 m: Rejilla de impulsión		325x225	697.4	430.00	11.9	30.8	1.55	-5.95	13.76
N9 -> N8, (25.04, -11.10), 1.94 m: Rejilla de impulsión		325x225	697.4	430.00	11.9	30.8	1.55	-5.59	13.40
N9 -> N8, (23.25, -11.09), 3.73 m: Rejilla de impulsión		325x225	697.4	430.00	11.9	30.8	1.55	-5.57	13.37
N9 -> N2, (30.94, -12.37), 5.22 m: Rejilla de impulsión		625x125	692.3	430.00	11.8	30.5	1.52	6.84	0.96
N9 -> N2, (32.88, -12.37), 7.16 m: Rejilla de impulsión		625x125	692.3	430.00	11.8	30.5	1.52	7.77	0.03
N9 -> N2, (35.25, -12.37), 9.53 m: Rejilla de impulsión		625x125	692.3	430.00	11.8	30.5	1.52	7.80	0.00
N12 -> N4, (27.00, -15.54), 1.46 m: Rejilla de retorno		325x225	697.4	330.00		37.8	1.18	4.65	0.12
N12 -> N4, (24.90, -15.54), 3.56 m: Rejilla de retorno		325x225	697.4	330.00		37.8	1.18	4.71	0.07



Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N12 -> N4, (22.97, -15.54), 5.49 m: Rejilla de retorno		325x225	697.4	330.00		37.8	1.18	4.74	0.04
N12 -> N7, (30.98, -15.54), 2.52 m: Rejilla de retorno		625x125	692.3	330.00		37.6	1.17	4.69	0.09
N12 -> N7, (33.06, -15.54), 4.60 m: Rejilla de retorno		625x125	692.3	330.00		37.6	1.17	4.75	0.03
N12 -> N7, (35.12, -15.54), 6.66 m: Rejilla de retorno		625x125	692.3	330.00		37.6	1.17	4.78	0.00
Abreviaturas utilizadas									
F	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
Q	Caudal			DP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://www.citinaavara.com/cs/v/2717B016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

## 3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
COLECTOR SR-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.00		2.19	0.000	3.50
N11-Planta baja	A271-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.00		8.66	0.000	2.50
N11-Planta baja	N5-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.00		0.47	0.000	2.50
A271-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.00		0.21	0.000	2.50
A272-Planta baja	A272-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.12	0.002	4.76
A273-Planta baja	A273-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.12	0.002	
A274-Planta baja	A274-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.04	0.4	0.12	0.004	
N19-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.63	0.6	13.29	0.226	
N19-Planta baja	A274-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.04	0.4	1.35	0.042	2.65
N22-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.67	0.7	0.22	0.004	2.65
N22-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.11	0.4	2.82	0.063	2.65
N23-Planta baja	A272-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.74	0.054	2.65
N23-Planta baja	A273-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.20	0.004	2.65
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.75	0.7	0.01	0.000	2.65
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.63	0.6	0.03	0.001	2.65
N14-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.75	0.7	18.48	0.424	2.65
N14-Planta baja	N1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.75	0.7	0.47	0.011	2.65
N16-Planta baja	N22-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.78	0.8	1.75	0.043	2.65
N16-Planta baja	N3-Cubierta	Impulsión	50 mm	0.78	0.8	0.47	0.012	2.65
N7-Cubierta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.00		1.27	0.000	2.50
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.75	0.7	0.05	0.001	2.50
A1-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.75	0.7	0.42	0.010	2.50
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.78	0.8	0.05	0.001	2.50
A2-Cubierta	N3-Cubierta	Impulsión	50 mm	0.78	0.8	1.77	0.044	2.50
A2-Cubierta	N7-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.00		0.59	0.000	2.50
COLECTOR SR-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.00		2.19	0.000	0.00
COLECTOR SR-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.00		8.79	0.000	0.00
N18-Planta baja	N6-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.00		0.47	0.000	0.00
A272-Planta baja	A272-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.07	0.001	0.20
A272-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.66	0.050	0.20
A273-Planta baja	A273-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.07	0.001	0.16
A273-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.11	0.002	0.16
A274-Planta baja	A274-Planta baja	Retorno	16 mm	0.04	0.4	0.07	0.002	0.14
A274-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16 mm	0.04	0.4	1.46	0.043	0.14
N13-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	50 mm	0.67	0.7	0.17	0.003	0.09
N20-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	50 mm	0.78	0.8	1.50	0.036	0.09
N21-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	25 mm	0.11	0.4	2.95	0.063	0.15
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.75	0.7	0.04	0.001	0.43
A2-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.75	0.7	18.43	0.408	0.43
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno	50 mm	0.63	0.6	0.08	0.001	0.32
A8-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	50 mm	0.63	0.6	13.64	0.224	0.32
N15-Planta baja	N2-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.75	0.7	0.47	0.010	0.02
N17-Planta baja	N4-Cubierta	Retorno	50 mm	0.78	0.8	0.47	0.011	0.05



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
Nº: 2026-260-0  
Firma: [Firma]

VISADO



Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.75	0.7	0.13	0.003	0.00
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.78	0.8	0.13	0.003	0.00
A2-Cubierta	N4-Cubierta	Retorno	50 mm	0.78	0.8	1.70	0.040	0.04
A2-Cubierta	N6-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.00		1.86	0.000	0.00
N2-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.75	0.7	0.42	0.009	0.01

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
F	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
V	Velocidad	DP	Pérdida de presión acumulada

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
COLECTOR SR-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	2.19	0.035	5.22
N11-Planta baja	A271-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	8.66	0.137	5.67
N11-Planta baja	N5-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	0.47	0.007	5.54
A271-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	0.21	0.003	5.68
A272-Planta baja	A272-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	0.12	0.000	5.55
A273-Planta baja	A273-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	0.12	0.000	4.55
A274-Planta baja	A274-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.000	4.55
N19-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.09	0.1	13.29	0.005	2.51
N19-Planta baja	A274-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.35	0.003	2.51
N22-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.10	0.1	0.22	0.000	2.50
N22-Planta baja	N23-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.03	0.1	2.82	0.004	2.51
N23-Planta baja	A272-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	2.74	0.003	2.51
N23-Planta baja	A273-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	0.20	0.000	2.51
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.12	0.1	0.01	0.000	1.54
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.09	0.1	0.03	0.000	4.04
N14-Planta baja	A2-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.12	0.1	18.48	0.013	0.01
N14-Planta baja	N1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.12	0.1	0.47	0.000	0.00
N16-Planta baja	N22-Planta baja	Impulsión	50 mm	0.12	0.1	1.75	0.001	2.50
N16-Planta baja	N3-Cubierta	Impulsión	50 mm	0.12	0.1	0.47	0.000	2.50
N7-Cubierta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	1.27	0.020	2.53
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.12	0.1	0.05	0.000	0.00
A1-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.12	0.1	0.42	0.000	0.00
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.82	0.8	0.05	0.001	2.50
A2-Cubierta	N3-Cubierta	Impulsión	50 mm	0.12	0.1	1.77	0.001	2.50
A2-Cubierta	N7-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	0.70	0.7	0.59	0.009	2.51
COLECTOR SR-Planta baja	COLECTOR SR-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.70	0.7	2.19	0.036	0.22
COLECTOR SR-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.70	0.7	8.79	0.144	0.18
N18-Planta baja	N6-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.70	0.7	0.47	0.008	0.04
A272-Planta baja	A272-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	0.07	0.000	0.01




GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.cititavara.com>

Nº: 2026-260-0

VISADO

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A272-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	2.66	0.004	0.01
A273-Planta baja	A273-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	0.07	0.000	0.01
A273-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	0.11	0.000	0.01
A274-Planta baja	A274-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.07	0.000	0.01
A274-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.46	0.004	0.01
N13-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	50 mm	0.10	0.1	0.17	0.000	0.01
N20-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	50 mm	0.12	0.1	1.50	0.001	0.01
N21-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	25 mm	0.03	0.1	2.95	0.005	0.01
A2-Planta baja	A2-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.12	0.1	0.04	0.000	0.01
A2-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.12	0.1	18.43	0.014	0.01
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno	50 mm	0.09	0.1	0.08	0.000	0.01
A8-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	50 mm	0.09	0.1	13.64	0.006	0.01
N15-Planta baja	N2-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.12	0.1	0.47	0.000	0.01
N17-Planta baja	N4-Cubierta	Retorno	50 mm	0.12	0.1	0.47	0.000	0.01
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.12	0.1	0.13	0.000	0.01
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.82	0.8	0.13	0.003	0.01
A2-Cubierta	N4-Cubierta	Retorno	50 mm	0.12	0.1	1.70	0.001	0.01
A2-Cubierta	N6-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.70	0.7	1.86	0.031	0.01
N2-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	0.12	0.1	0.42	0.000	0.01
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
F	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad		DP	Pérdida de presión acumulada				



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

**NAVARRO**  
http://www.ingenierosnavarra.com/

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026


**VISADO**

## 4. UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils							
Modelo		P <sub>ref</sub> (kcal/h)	P <sub>cal</sub> (kcal/h)	Q <sub>ref</sub> (l/s)	DP <sub>ref</sub> (m.c.a.)	PP <sub>ref</sub> (m.c.a.)	
FWN16AT (A2-Planta baja)		16853.0	17798.8	0.94	1.529	0.878	<div><div><div></div></div><div>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</div><div>http://visado.cifmayar.a.com/cs/VT2178016MLGAPRG</div></div>
FWN16AT (A8-Planta baja)		16853.0	17798.8	0.94	1.529	3.150	
FWF02DT (A272-Planta baja)		1883.1	2433.4	0.10	2.039	2.924	
FWF02DT (A273-Planta baja)		1883.1	2433.4	0.10	2.039	2.826	
FWF02DT (A274-Planta baja)		1883.1	2433.4	0.10	2.039	2.788	
Abreviaturas utilizadas							
P <sub>ref</sub>	Potencia frigorífica total calculada		DP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)			
P <sub>cal</sub>	Potencia calorífica total calculada		PP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)			
Q <sub>ref</sub>	Caudal de agua (Refrigeración)						
Fancoils (Continuación)							
Modelo	DT <sub>ref</sub> (°C)	DT <sub>cal</sub> (°C)	Q <sub>ref</sub> (m³/h)	Q <sub>cal</sub> (m³/h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
FWN16AT (A2-Planta baja)	7.0	55.0	4169.0	4169.0	10.2	62.0	718x1384x353
FWN16AT (A8-Planta baja)	7.0	55.0	4169.0	4169.0	10.2	62.0	718x1384x353
FWF02DT (A272-Planta baja)	7.0	55.0	564.0	564.0	0.0	45.0	575x575x260
FWF02DT (A273-Planta baja)	7.0	55.0	564.0	564.0	0.0	45.0	575x575x260
FWF02DT (A274-Planta baja)	7.0	55.0	564.0	564.0	0.0	45.0	575x575x260
DT <sub>ref</sub> = 5 °C							
Abreviaturas utilizadas							
DT <sub>ref</sub>	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)		Q <sub>cal</sub>	Caudal de aire (Calefacción)			
DT <sub>cal</sub>	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)		P	Presión disponible de aire			
Q <sub>ref</sub>	Caudal de aire (Refrigeración)		N	Nivel sonoro			

VISADO

Nº: 2036-260-0  
Fecha: 3/2/2026



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://sando.citnavarra.com/say/22178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

## 5. SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

## 5.1. Bases de cálculo

## 5.1.1. Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	$Q_{N,f}$ calefacción (kcal/h)	$Q_{N,f}$ refrigeración (kcal/h)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	q refrigeración (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
CENTRO DE DÍA	SALA DE ESTAR	Planta baja	2569.79	3051.70	48.50	53.0	62.9
	SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja	1226.19	1281.55	26.38	46.5	48.6
	SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja	524.92	615.71	13.43	39.1	45.9
	DESPACHO 2	Planta baja	467.04	633.05	14.21	32.9	44.5
	ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja	514.06	632.62	14.21	36.2	44.5
	DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja	394.74	395.57	11.11	35.5	35.6
	ZONA COMEDOR 1	Planta baja	1629.57	2104.06	27.08	60.2	77.7
	ZONA COMEDOR 2	Planta baja	1492.12	1976.91	26.88	55.5	73.5

## Abreviaturas utilizadas

$Q_{N,f}$ calefacción	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción
$Q_{N,f}$ refrigeración	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
S	Superficie del recinto		

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	$q_{f,max}$ (°C)	$q_i$ (°C)	$q_G$ (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	86
Cuartos de baño y similares	33	24	86
Zona periférica	35	20	150
Abreviaturas utilizadas			
$q_{f,max}$	Temperatura máxima de la superficie del suelo		$q_G$ Densidad de flujo térmico límite
$q_i$	Temperatura del recinto		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto		$q_{f,min}$ (°C)	$q_i$ (°C)	$q_G$ (kcal/(h·m²))
Zona de permanencia (ocupada)		19	24	30
Abreviaturas utilizadas				
$q_{f,min}$	Temperatura mínima de la superficie del suelo	$q_G$	Densidad de flujo térmico límite	
$q_i$	Temperatura del recinto			

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

Refrigeración

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

### 5.1.2. Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
CENTRO DE DÍA	CC 1	C 1	SALA DE ESTAR	Planta baja
		C 2	SALA DE ESTAR	Planta baja
		C 3	SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja
		C 4	SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja
		C 5	SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja
		C 6	DESPACHO 2	Planta baja
		C 7	ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja
		C 8	DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
		C 9	ZONA COMEDOR 1	Planta baja
		C 10	ZONA COMEDOR 1	Planta baja
		C 11	ZONA COMEDOR 2	Planta baja
		C 12	ZONA COMEDOR 2	Planta baja

### 5.1.3. Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m<sup>2</sup>)

e = Separación entre tuberías (m)


l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m²)	q calefacción (kcal/(h·m²))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
CENTRO DE DÍA	CC 1	C 1	Espiral	15.0	21.14	64.0	640.0	181.5
		C 2	Espiral	15.0	19.00	64.0		160.4
		C 3	Espiral	20.0	12.86	47.3		88.8
		C 4	Espiral	20.0	13.52	47.3		87.1
		C 5	Espiral	20.0	13.43	40.1		84.8
		C 6	Espiral	20.0	13.98	34.7		78.4
		C 7	Espiral	20.0	13.98	37.9		76.6
		C 8	Espiral	20.0	8.31	48.3		52.3
		C 9	Espiral	15.0	12.87	61.6		99.3
		C 10	Espiral	15.0	14.02	61.6		102.2
		C 11	Espiral	15.0	13.26	57.6		93.9
		C 12	Espiral	15.0	13.08	57.6		95.9
Abreviaturas utilizadas								
S	Superficie del recinto			q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

### 5.1.4. Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

donde:

$q$  = Densidad de flujo térmico

$K_H$  = Constante que depende de las siguientes variables:

- Suelo (espesor del revestimiento y conductividad)
- Losa de cemento (espesor y conductividad)
- Tubería (diámetro exterior, incluido el revestimiento, espesor y conductividad)

$D_{qH}$  = Desviación media de la temperatura aire-agua, que depende de las siguientes variables:

- Temperatura de impulsión
- Temperatura de retorno
- Temperatura del recinto

Para calcular la temperatura de impulsión a partir de la máxima densidad de flujo térmico, se tomarán los siguientes datos:


- Calefacción: se fija un salto térmico del agua de 5°C.
- Refrigeración: se fija un salto térmico del agua de 2°C. En el caso de refrigeración siempre existe la limitación del punto de rocío, siendo la temperatura de impulsión, incrementada en un grado por las pérdidas, no inferior a la de rocío.

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo.

Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	qv calefacción (°C)	qR calefacción (°C)	Pinst calefacción (kcal/h)	Preq calefacción (kcal/h)
CENTRO DE DÍA	CC 1	C 1	35.7	30.7	1353.3	1353.3
		C 2		30.7	1216.5	1216.5
		C 3		27.9	608.7	597.7
		C 4		27.9	640.0	628.5
		C 5		25.6	538.4	524.9
		C 6		24.2	485.2	467.0
		C 7		25.0	529.3	514.1
		C 8		28.2	401.8	394.7
		C 9		29.9	792.1	779.9
		C 10		29.9	862.8	849.6
		C 11		28.7	763.8	751.0
		C 12		28.7	753.7	741.1
Abreviaturas utilizadas						
qv calefacción	Temperatura de impulsión calefacción			qv refrigeración	Temperatura de impulsión refrigeración	
qR calefacción	Temperatura de retorno calefacción			qR refrigeración	Temperatura de retorno refrigeración	
Pinst calefacción	Potencia instalada de calefacción			Pinst refrigeración	Potencia instalada de refrigeración	
Preq calefacción	Potencia requerida de calefacción			Preq refrigeración	Potencia requerida de refrigeración	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO



### 5.1.5. Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

donde:

$A_F$  = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

$q$  = Densidad de flujo térmico

$s$  = Salto de temperatura

$c_w$  = Calor específico del agua

$R_o$  = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

$R_u$  = Resistencia térmica parcial descendente del suelo

$q_u$  = Temperatura del recinto inferior

$q_i$  = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda, 1} + R_{\lambda, 2} + R_{\lambda, 3} + R_{\alpha, 4}$$

$$R_{\alpha, 4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

$R_{\lambda, B}$  = Resistencia térmica del revestimiento del suelo

$s_u$  = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica


$\lambda_u$  = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

$R_{\lambda, 1}$  = Resistencia térmica del aislante

$R_{\lambda, 2}$  = Resistencia térmica del forjado

$R_{\lambda, 3}$  = Resistencia térmica del falso techo

$R_{a, 4}$  = Resistencia térmica del techo

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4RS6">http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

## 5.2. Dimensionado

### 5.2.1. Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:


Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	Ø <sub>N</sub> (mm)	Caudal calefacción (l/h)	DP calefacción (m.c.a.)
CENTRO DE DÍA	CC 1	Tipo 1	C 1	16	479.83	31.5
			C 2	16	431.30	23.1
			C 3	16	146.62	2.0
			C 4	16	154.17	2.1
			C 5	16	104.85	1.1
			C 6	16	86.01	0.7
			C 7	16	98.57	0.9
			C 8	16	100.54	0.6
			C 9	16	244.25	5.3
			C 10	16	266.07	6.3
			C 11	16	197.13	3.5
			C 12	16	194.53	3.5
Abreviaturas utilizadas						
Ø <sub>N</sub>	Diámetro nominal		Caudal refrigeración	Caudal del circuito refrigeración		
Caudal calefacción	Caudal del circuito calefacción		DP refrigeración	Pérdida de presión del circuito refrigeración		
DP calefacción	Pérdida de presión del circuito calefacción					

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector premontado de poliamida reforzada, compuesto de conexiones principales de 1", derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores manuales, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, tapones terminales y soportes

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

### 5.2.2. Selección de la caldera o bomba de calor

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://visado.cithnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores	Potencia de calefacción instalada (kcal/h)
Tipo 1	CENTRO DE DÍA	CC 1	8945.6

Equipo	Descripción
Tipo 1	Bomba de calor aerotérmica, aire-agua, para calefacción y refrigeración, modelo Compress CS2000AWF 18 R-T "BOSCH", para gas R-32, potencia calorífica 20,74 kW (temperatura de salida del agua 35°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 5,8 en clima cálido, potencia calorífica 18,4 kW (temperatura de salida del agua 55°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,6 en clima medio, COP 4,41 en clima medio, potencia frigorífica 21,66 kW, EER 4,43 (temperatura de salida del agua 18°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia frigorífica 17,09 kW (temperatura de salida del agua 7°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia sonora 65 dBA, clase de eficiencia energética A+++, con tecnología Inverter, alimentación trifásica (400V/50Hz), dimensiones 1120x1557x528 mm, peso 177 kg.


### 2.6.4 Instalación eléctrica

Se realizará la instalación eléctrica de Baja Tensión de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Se instalará un sistema de captación solar para la producción de energía eléctrica para intentar que el edificio sea lo más autónomo posible y reducir así las emisiones al máximo.

Se desarrolla en el ANEJO III "PROYECTO DE BT" al presente Proyecto de Ejecución.

### 2.6.5 Instalación de ventilación

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de julio), se dispondrá de un sistema de ventilación mediante recuperadores de calor para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

### 3 ESTUDIO DEL TRÁFICO GENERADO

estudio básico del tráfico generado para un centro de día con horario de 08.00 a 20.00h, con una afluencia de 20 usuarios.

#### 1. Descripción del local y operación

- **Tipo de local:** Centro de Día para personas mayores.
- **Horario:** De lunes a viernes, de 08.00 a 20.00h.
- **Capacidad promedio:** 20 usuarios al día.
- **Personal:** 8 personas.
- **Aprovisionamiento:** Mañanas, antes de la apertura.
- **Ubicación:** Urbana.
- **Accesibilidad:** Buena.

#### 2. Tráfico peatonal y vehicular generado

##### Tráfico de Usuarios

- **Vehículos privados:** desplazamientos de familiares acompañando a usuarios (especialmente en zonas rurales con menor cobertura de transporte público).
- **Vehículos adaptados:** furgonetas o microbuses para transporte específico de personas mayores con movilidad reducida desde sus hogares hasta el centro y viceversa.

##### Personal

- **8 empleados** incluyendo cuidadores, trabajador social, ATS/enfermero, fisioterapeuta y terapeuta ocupacional o monitor.
- No se prevé estacionamiento exclusivo para ellos.


##### Proveedores

- Entregas diarias por la mañana.
- Vehículo comercial ligero (furgoneta).
- Estacionamiento temporal en zona de carga/descarga o en doble fila (pocos minutos).
- Impacto bajo en tráfico debido al horario (fuera de pico).

#### 3. Impacto en el entorno

##### a) Tráfico y movilidad

- **Impacto mínimo:** El volumen de visitantes es bajo (20 personas).

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

- **No se prevé congestión de tráfico.** Las calles del municipio no suelen soportar grandes flujos de tráfico.
- **Sin necesidad de plazas de aparcamiento específicas** (ni para usuarios ni para empleados).


**b) Ruido y convivencia**

- No se prevé un aumento del ruido ya que ni el centro ni sus instalaciones generan un ruido excesivo.
- La convivencia del municipio no se verá afectada ya que los 20 usuarios son de la misma localidad..

**c) Medidas sugeridas**

- Revisión de aceras, pasos peatonales y visibilidad en el entorno del centro.
- Señalización específica para alertar de mayor presencia de peatones de edad avanzada.
- Creación de zonas de **estacionamiento organizadas**, preferentemente en un lugar seguro y fuera del carril principal.
- Fomento de **servicios de transporte adaptado** para agrupar desplazamientos.
- Señales y reductores de velocidad en el entorno.

Tipo de usuario	Nº estimado	Medio de transporte	Vehículos involucrados
Usuarios	20	Vehículo particular o transporte adaptado	10-12 vehículos (total)
Empleados	8	Vehículo particular	4-8
Proveedores	1/día	Vehículo comercial	1 (mañana)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

## 4 ESTUDIO AFECCIONES AMBIENTALES

### 4.1 EMISIÓN DE RUIDO


#### 4.1.1 Legislación básica

- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, sobre ruido y vibraciones.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto Foral 202/2002, de 23 de septiembre, por el que se aprueba el catálogo de establecimientos.
- Decreto foral 201/2002, de 23 de septiembre, por el que se regula el horario general de espectáculos públicos y actividades recreativas.

#### 4.1.2 Niveles sonoros admisibles

Según el Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, sobre ruido y vibraciones Artículo 10. 1. En los expedientes de Actividades Clasificadas referentes a nuevas actividades o ampliación de las existentes, los proyectos técnicos correspondientes deberán incluir un estudio acústico que justifique el cumplimiento del presente Decreto Foral cuando las actividades estén situadas en las proximidades de viviendas, instalaciones sanitarias o actividades docentes, así como cuando se presuma que los niveles sonoros exterior o interior puedan suponer incrementos apreciables del nivel sonoro del ruido de fondo existente en cualquier punto de zonas sanitarias, docentes o residenciales.

La actividad prevista es la de Centro de Día para 20 plazas. Por ello, no queda sometida a las medidas correctoras y régimen de horarios que las actividades recreativas de uso público según el DECRETO FORAL 202/2002, DE 23 DE SEPTIEMBRE:

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

De acuerdo con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre todo nuevo establecimiento deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, que especifica los límites máximos de inmisión transmitida al medio ambiente exterior:

**Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades**

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L <sub>K,d</sub>	L <sub>K,e</sub>	L <sub>K,n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde de 19.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00.

#### 4.1.3 Estudio acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente, obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas EN 12354-1,2,3 (ISO 15712-1,2,3).

##### 4.1.3.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO


El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

##### 4.1.3.1.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



**Aislamiento a ruido aéreo exterior**

Id Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	$R'_{Atr}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido proyecto
1 SALA DE ESTAR (Salas de reuniones), Planta baja	15.2	36.2	35.1	143.07	306.8	30 33

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

 $R_{Atr,Dd}$ : Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa $R'_{Atr}$ : Índice de reducción acústica aparente $S_s$ : Área total en contacto con el exterior $V$ : Volumen del recinto receptor $D_{2m,nT,Atr}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

## 4.1.3.1.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

## 4.1.3.1.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.


Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

**1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$** 

Tipo de recinto receptor:	SALA DE ESTAR (Salas de reuniones)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, $L_d$ :		60 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, $S_s$ :		143.1 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, $V$ :		306.8 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0 S} \right) = 33 \text{ dBA} \approx 30 \text{ dBA}$$

= 35.1 dBA



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

## Datos de entrada para el cálculo:

## Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	IR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	14.99
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	35.02
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	16.80

## Huecos en fachada

Huecos en fachada	R <sub>w</sub> (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.25
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.25
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.25
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	36.0	-5	31.0	2.50

## Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	IR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	28.21
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	26.31



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

## Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	R <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.4	22.2	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.4	22.2	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Gres esmaltado. Colocación en capa fina	6	5.4	22.2	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	3.0	22.2	
F5	Sin flanco emisor							
f5	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	3.0	22.2	
F6	Sin flanco emisor							
f6	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.4	35.0	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Gres esmaltado. Colocación en capa fina	6	10.2	35.0	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	10.2	35.0	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.4	31.3	
F10	Sin flanco emisor							
f10	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Gres esmaltado. Colocación en capa fina	6	6.1	31.3	
F11	Sin flanco emisor							
f11	Forjado sanitario	372	50.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Gres esmaltado. Colocación en capa fina	6	4.1	31.3	
F12	Sin flanco emisor							
f12	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	4.1	31.3	
F13	Sin flanco emisor							
f13	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	6.1	31.3	
F14	Sin flanco emisor							
f14	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.0	54.5	
F15	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	80	35.1	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	0.8	54.5	
f15	Tabique PYL 98/600(48) LM	47	46.0		0			
F16	Sin flanco emisor					10.2	54.5	

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

f16	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15			
F17	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	80	35.1	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	2.5	54.5	
f17	Tabique PYL 98/600(48) LM	47	46.0		0			
F18	Sin flanco emisor							
f18	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	7.5	54.5	
F19	Sin flanco emisor							
f19	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	3.0	54.5	
F20	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	80	35.1	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.5	54.5	
f20	Tabique PYL 98/600(48) LM	47	46.0		0			
F21	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	80	35.1	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	2.5	54.5	
f21	Tabique PYL 98/600(48) LM	47	46.0		0			
F22	Sin flanco emisor							
f22	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	4.1	54.5	
F23	Sin flanco emisor							
f23	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	347	39.8	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	15	6.1	54.5	
F24	Sin flanco emisor							
f24	Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	65	35.1		0	7.5	54.5	

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_s$ (m²)	$S_i$ (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$L_{bd}$
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	39.8	15	54.8	143.1	15.0	64.6	3.46828e-07
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	39.8	15	54.8	143.1	35.0	60.9	8.10452e-07
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	39.8	15	54.8	143.1	16.8	64.1	3.88867e-07
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.3	49.0	1.24921e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.3	49.0	1.24921e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.3	49.0	1.24921e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0		31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0	31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05
Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	31.0	31.0	143.1	2.5	48.6	1.38801e-05
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	35.1	0	35.1	143.1	28.2	6.09272e-05
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	35.1	0	35.1	143.1	26.3	5.68275e-05
					<b>36.2</b>	<b>0.000240058</b>

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \Delta R_{Ff}$
15	35.1	46.0	0	12.3	0.8	54.5	71.0	3.02676e-08
17	35.1	46.0	0	12.3	2.5	54.5	66.3	8.93261e-08
20	35.1	46.0	0	12.3	1.5	54.5	68.3	5.63609e-08
21	35.1	46.0	0	12.3	2.5	54.5	66.3	8.93261e-08
							<b>65.8</b>	<b>2.65281e-07</b>

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \Delta R_{Fd}$
15	35.1	35.1	0	2.8	0.8	54.5	56.0	9.57146e-07
17	35.1	35.1	0	2.8	2.5	54.5	51.4	2.76044e-06
20	35.1	35.1	0	2.8	1.5	54.5	53.4	1.74172e-06
21	35.1	35.1	0	2.8	2.5	54.5	51.4	2.76044e-06
							<b>50.9</b>	<b>8.21974e-06</b>

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,Atr}$ :**

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \Delta R_{Df}$
1	39.8	39.8	15	-2.0	3.4	22.2	60.9	1.26326e-07
2	39.8	39.8	15	-2.0	3.4	22.2	60.9	1.26326e-07
3	39.8	50.3	6	-2.0	5.4	22.2	55.2	4.69346e-07
4	39.8	35.1	0	7.9	3.0	22.2	54.0	6.18718e-07
5	39.8	35.1	0	7.9	3.0	22.2	54.0	6.18718e-07
6	39.8	39.8	15	-2.0	3.4	35.0	62.9	1.25524e-07
7	39.8	50.3	6	-2.0	10.2	35.0	54.4	8.88643e-07
8	39.8	35.1	0	7.9	10.2	35.0	50.7	2.08318e-06
9	39.8	39.8	15	-2.0	3.4	31.3	62.4	1.25898e-07
10	39.8	50.3	6	-2.0	6.1	31.3	56.1	5.37055e-07
11	39.8	50.3	6	-2.0	4.1	31.3	57.9	3.54829e-07
12	39.8	35.1	0	7.9	4.1	31.3	54.2	8.31799e-07
13	39.8	35.1	0	7.9	6.1	31.3	52.4	1.25898e-06



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?77178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

14	35.1	39.8	15	7.9	3.0	54.5	72.9	1.95424e-08
15	35.1	46.0	0	11.4	0.8	54.5	70.1	3.72373e-08
16	35.1	39.8	15	7.9	10.2	54.5	67.6	6.62183e-08
17	35.1	46.0	0	11.4	2.5	54.5	65.4	1.09895e-07
18	35.1	35.1	0	-2.0	7.5	54.5	41.7	2.57619e-05
19	35.1	39.8	15	7.9	3.0	54.5	72.9	1.95424e-08
20	35.1	46.0	0	11.4	1.5	54.5	67.4	6.93391e-08
21	35.1	46.0	0	11.4	2.5	54.5	65.4	1.09895e-07
22	35.1	39.8	15	7.9	4.1	54.5	71.6	2.6362e-08
23	35.1	39.8	15	7.9	6.1	54.5	69.8	3.99005e-08
24	35.1	35.1	0	-2.0	7.5	54.5	41.7	2.57619e-05
								<b>42.2</b> 6.01871e-05

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_{Atr}$ :**

$R'_{Atr}$ (dBA)	
$R_{Dd,Atr}$	36.2 0.000240058
$R_{Ff,Atr}$	65.8 2.65281e-07
$R_{Fd,Atr}$	50.9 8.21974e-06
$R_{Df,Atr}$	42.2 6.01871e-05
	<b>35.1</b> 0.00030873

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :**

$R'_{Atr}$ (dBA)	$L_{fs}$ (dBA)	V (m³)	$T_0$ (s)	$S_s$ (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
35.1	0	306.8	0.5	143.1	<b>33</b>


**4.1.3.2 NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE**

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

**Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo**

El cálculo del nivel de presión sonora,  $L_p$ , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG>

---

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

---

**VISADO**

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente,  $L_w$ , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ( $D_{nT,A}$  ó  $D_{2m,nT,A}$ ).

### Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.


### Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

donde  $t_i$  representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$ , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realiza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite  $L_{K,d}$ ,  $L_{K,e}$  y  $L_{K,n}$ , para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>



## 4.1.3.2.1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$ .

## Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

Id Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		$L_{den}$ (dB)
		exigido	proyecto	exigido	proyecto	exigido	proyecto	
1	ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA	Habitable (Zona común)	---	82.0	---	82.0	---	82.1
2	ZONA COMEDOR 1, ZONA COMEDOR 2, ZONA DE OFFICE	Protegido	---	77.0	---	32.0	---	74.0

Notas:

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

$L_{den}$ : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

## 4.1.3.2.2 Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A,  $L_{Aeq,T}$ 

Tipo de recinto:	ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		20.4 m <sup>3</sup>
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		1.3 m <sup>2</sup>

## Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	$L_w$ (dBA)	D	r (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$\bar{Q}_m$	R (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)	$L_p$ (dBA)
ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA*	A7	76	2	1.1	49.23	0.03	1.32	---	80.9
	A8	62	4	0.1					75.4

## Notas:

$L_w$ : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

$D$ : Factor de directividad de la fuente.

$r$ : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

$S_i$ : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m<sup>2</sup>.

$\alpha_m$ : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

$R$ : Componente del campo reverberante, m<sup>2</sup>.

$D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

$L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.

\* Equipamiento situado en el recinto receptor

## Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	$L_p$ (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	$L_{den}$ (dB)
		día	tarde	noche				
A7	80.9	13	3	---	80.9	80.9	---	81.0
A8	75.4	13	3	---	75.4	75.4	---	75.5
					<b>82</b>	<b>82</b>	<b>--</b>	<b>82</b>

## Notas:

$L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

$L_{den}$ : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A,  $L_{Aeq,T}$ 

Tipo de recinto: ZONA COMEDOR 1, ZONA COMEDOR 2, ZONA DE OFFICE (Comedor, Cocina)

Situación del recinto receptor:

Volumen del recinto, V:

Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:

Protegido

Planta baja

270.0 m<sup>3</sup>

41.6 m<sup>2</sup>

## Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	$L_w$ (dBA)	$D$	$r$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$\alpha_m$	$R$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)	$L_p$ (dBA)
ASEO ACCESIBLE CON DUCHA	A7	76	2	1.1	49.23	0.03	1.32	53.0	<b>31.1</b>
	A8	62	4	0.1	49.23	0.03	1.32	53.0	<b>25.6</b>

## Notas:

$L_w$ : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

$D$ : Factor de directividad de la fuente.

$r$ : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.


$S_i$ : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m<sup>2</sup>.

$\alpha_m$ : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

$R$ : Componente del campo reverberante, m<sup>2</sup>.

$D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

$L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://visado.ctinavarra.com/cs/v7/178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**


Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

## Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'I10'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L <sub>A</sub> (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A7	Fuente	q = 4169 m³/h, ΔP = 15.8 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 84.4 dB	L <sub>w,i</sub>	78.4	75.4	73.4	71.4	68.4	65.4	76.5
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.02 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.43 m	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->A8	Tramo	Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
I10	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², Δ = Δ	D <sub>t,io</sub>	6.5	2.7	0.8	0.2	0.1	---	
			L <sub>w,o</sub>	71.5	72.3	72.2	70.8	67.9	65.0	75.4
A8	Fuente	q = 4169 m³/h, ΔP = 10.2 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 80.6 dB	L <sub>w,i</sub>	74.6	71.6	69.6	67.6	64.6	61.6	72.7
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
I10	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², Δ = Δ	D <sub>t,io</sub>	6.5	2.7	0.8	0.2	0.1	---	
			L <sub>w,o</sub>	67.8	68.6	68.5	67.1	64.2	61.3	71.7
I10	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v = 4.5 m/s	L <sub>w,o</sub>	33.8	31.8	29.8	24.8	19.8	14.8	30.8
			L <sub>w,o,Total</sub>	73.0	73.8	73.7	72.3	69.4	66.5	76.9
		D = 4, r = 0.74 m, R = 59.79 m²		-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	
			L <sub>p</sub>	71.2	72.0	71.9	70.5	67.6	64.7	75.1
		+10·log(A/A <sub>0</sub> )	L <sub>n,d</sub>	77.4	78.2	78.1	76.7	73.8	70.9	81.3
			Clasificación según curvas NR:							
				80						



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/csw/V2717B016MLGARSG>

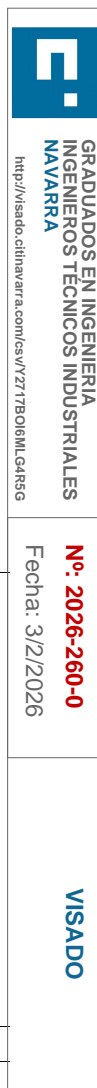
**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'I11'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L <sub>A</sub> (dBA)		
			125	250	500	1K	2K	4K			
A7	Fuente	q = 4169 m³/h, P = 15.8 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 84.4 dB	L <sub>w,i</sub>	78.4	75.4	73.4	71.4	68.4	65.4	76.5	
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.02 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---		
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.43 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---		
A8->A8	Tramo	Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---		
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---		
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
I10	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.169 m²	L <sub>w</sub>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		
I10->I11	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.32 m	L <sub>w</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
I11	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v =	D <sub>t,io</sub>	6.5	2.7	0.8	0.2	0.1	---		
			L <sub>w,o</sub>	70.0	70.8	70.7	69.3	66.4	63.5	73.9	
A8	Fuente	q = 4169 m³/h, P = 10.2 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 80.6 dB	L <sub>w,i</sub>	74.6	71.6	69.6	67.6	64.6	61.6	72.7	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---		
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
I10	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.169 m²	L <sub>w</sub>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		
I10->I11	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.32 m	L <sub>w</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
I11	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v =	D <sub>t,io</sub>	6.5	2.7	0.8	0.2	0.1	---		
			L <sub>w,o</sub>	66.3	67.1	67.0	65.6	62.7	59.8	70.2	
I11	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v = 4.5 m/s	L <sub>w,o</sub>	33.8	31.8	29.8	24.8	19.8	14.8	30.8	
			L <sub>w,o,Total</sub>	71.5	72.3	72.2	70.8	67.9	65.0	75.4	
		D = 4, r = 2.36 m, R = 59.79 m²		-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1		
			L <sub>p</sub>	62.4	63.2	63.1	61.7	58.8	55.9	66.3	
		+10·log(A/A <sub>0</sub> )	L <sub>n,d</sub>	68.6	69.4	69.3	67.9	65.0	62.1	72.5	
			Clasificación según curvas NR:								
				70							



Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'I12'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L <sub>A</sub> (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A7	Fuente	q = 4169 m³/h, P = 15.8 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 84.4 dB	L <sub>w,i</sub>	78.4	75.4	73.4	71.4	68.4	65.4	76.5
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.02 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.43 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A7->A8	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->A8	Tramo	Fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
I10	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.169 m²	L <sub>w</sub>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
I10->I11	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.32 m	L <sub>w</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
I11	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.099 m², S <sub>salida</sub> = 0.142 m²	L <sub>w</sub>	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
I11->I12	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.79 m	L <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
I12	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v = v/2	D <sub>t,io</sub>	4.3	1.5	0.4	0.1	---	---	
			L <sub>w,o</sub>	70.3	70.1	69.2	67.5	64.6	61.6	72.3
A8	Fuente	q = 4169 m³/h, P = 10.2 mm.c.a., L <sub>w</sub> = 80.6 dB	L <sub>w,i</sub>	74.6	71.6	69.6	67.6	64.6	61.6	72.7
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.04 m	L <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A8->N9	Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.52 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 0.53 m	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N9->I10	Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	L <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
I10	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.169 m²	L <sub>w</sub>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
I10->I11	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.32 m	L <sub>w</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
I11	Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.099 m², S <sub>salida</sub> = 0.142 m²	L <sub>w</sub>	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
I11->I12	Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.79 m	L <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
I12	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v = v/2	D <sub>t,io</sub>	4.3	1.5	0.4	0.1	---	---	
			L <sub>w,o</sub>	66.6	66.4	65.5	63.8	60.9	57.9	68.6
I12	Salida de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.043 m², v = 4.5 m/s	L <sub>w,o</sub>	33.8	31.8	29.8	24.8	19.8	14.8	30.8
			L <sub>w,o,Total</sub>	71.8	71.6	70.7	69.0	66.1	63.1	73.8
		D = 8, r = 3.76 m, R = 59.79 m²		-9.5	-9.5	-9.5	-9.5	-9.5	-9.5	
			L <sub>p</sub>	62.3	62.1	61.2	59.5	56.6	53.6	64.3



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	68.5	68.3	67.4	65.7	62.8	59.8	70.5
Clasificación según curvas NR:								
70								


Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'R10'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						$L_A$
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)
A7 Fuente	$q = 4169 \text{ m}^3/\text{h}$ , $iP = 15.8 \text{ mm.c.a.}$ , $L_w = 84.4 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	78.4	75.4	73.4	71.4	68.4	65.4	76.5
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 0.02 \text{ m}$	$\Delta L_w$	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 0.13 \text{ m}$	$\Delta L_w$	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 2.76 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 2.61 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N12->R10 Tramo	400 mm, acero galvanizado, $L = 1.46 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
R10 Entrada de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.033 \text{ m}^2$ , $\alpha = 1/2$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
		$L_{w,o}$	77.6	74.6	72.6	70.6	67.6	64.6	75.7
		$L_{w,o, \text{Total}}$	77.6	74.6	72.6	70.6	67.6	64.6	75.7
	$D = 8$ , $r = 3.40 \text{ m}$ , $R = 59.79 \text{ m}^2$		-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	
		$L_p$	68.5	65.5	63.5	61.5	58.5	55.5	66.5
	$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	74.7	71.7	69.7	67.7	64.7	61.7	72.8
Clasificación según curvas NR: 70									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'R11'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						$L_A$
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)
A7 Fuente	$q = 4169 \text{ m}^3/\text{h}$ , $iP = 15.8 \text{ mm.c.a.}$ , $L_w = 84.4 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	78.4	75.4	73.4	71.4	68.4	65.4	76.5
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 0.02 \text{ m}$	$\Delta L_w$	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 0.13 \text{ m}$	$\Delta L_w$	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 2.76 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, $L = 2.61 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N12->R10 Tramo	400 mm, acero galvanizado, $L = 1.46 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
R10 Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.126 \text{ m}^2$ , $S_{\text{salida}} = 0.159 \text{ m}^2$	$\Delta L_w$	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
R10->R11 Tramo	400 mm, acero galvanizado, $L = 2.31 \text{ m}$	$\Delta L_w$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
R10->R11 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.127 \text{ m}^2$ , $S_{\text{salida}} = 0.100 \text{ m}^2$	$\Delta L_w$	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
R11 Entrada de aire	$S_{\text{eficaz}} = 0.033 \text{ m}^2$ , $\alpha = 1$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
		$L_{w,o}$	76.2	73.2	71.2	69.2	66.2	63.2	74.3
		$L_{w,o, \text{Total}}$	76.2	73.2	71.2	69.2	66.2	63.2	74.3
	$D = 4$ , $r = 2.39 \text{ m}$ , $R = 59.79 \text{ m}^2$		-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	-9.1	
		$L_p$	67.1	64.1	62.1	60.1	57.1	54.1	65.1
	$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	73.3	70.3	68.3	66.3	63.3	60.3	71.4
Clasificación según curvas NR: 70									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada,  $L_{n,d}$ , de la apertura 'R12'



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L <sub>A</sub> (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
<b>A7 Fuente</b>	<b>q = 4169 m³/h, IP = 15.8 mm.c.a., L<sub>w</sub> = 84.4 dB</b>	<b>L<sub>w,i</sub></b>	<b>78.4</b>	<b>75.4</b>	<b>73.4</b>	<b>71.4</b>	<b>68.4</b>	<b>65.4</b>	<b>76.5</b>
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.02 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 0.13 m	ΔL <sub>w</sub>	---	---	---	---	---	---	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 2.76 m	ΔL <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A7->N12 Tramo	500 mm, acero galvanizado, L = 2.61 m	ΔL <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N12->R10 Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 1.46 m	ΔL <sub>w</sub>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
R10 Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.159 m²	ΔL <sub>w</sub>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
R10->R11 Tramo	400 mm, acero galvanizado, L = 2.31 m	ΔL <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
R10->R11 Cambio de sección	S <sub>entrada</sub> = 0.127 m², S <sub>salida</sub> = 0.100 m²	ΔL <sub>w</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
R11 Derivación	S <sub>entrada</sub> = 0.126 m², S <sub>salida</sub> = 0.159 m²	ΔL <sub>w</sub>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
R11->R12 Tramo	355 mm, acero galvanizado, L = 1.63 m	ΔL <sub>w</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
R12 Entrada de aire	S <sub>eficaz</sub> = 0.033 m², α = 0.2	D <sub>t,io</sub>	---	---	---	---	---	---	
		<b>L<sub>w,o</sub></b>	<b>74.9</b>	<b>71.9</b>	<b>69.9</b>	<b>67.9</b>	<b>64.9</b>	<b>61.9</b>	<b>73.0</b>
		<b>L<sub>w,o,Total</sub></b>	<b>74.9</b>	<b>71.9</b>	<b>69.9</b>	<b>67.9</b>	<b>64.9</b>	<b>61.9</b>	<b>73.0</b>
	D = 8, r = 3.44 m, R = 59.79 m²		-9.2	-9.2	-9.2	-9.2	-9.2	-9.2	
		<b>L<sub>p</sub></b>	<b>65.7</b>	<b>62.7</b>	<b>60.7</b>	<b>58.7</b>	<b>55.7</b>	<b>52.7</b>	<b>63.8</b>
	+10·log(A/A <sub>0</sub> )	<b>L<sub>n,d</sub></b>	<b>71.9</b>	<b>68.9</b>	<b>66.9</b>	<b>64.9</b>	<b>61.9</b>	<b>58.9</b>	<b>70.0</b>

Clasificación según curvas NR: 65

## Notas:

L<sub>w,i</sub>: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.ΔL<sub>w</sub>: Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.D<sub>t,io</sub>: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.D<sub>t,oi</sub>: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.L<sub>w,o</sub>: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.L<sub>w,o,Total</sub>: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.

D: Factor de directividad de la abertura.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.

R: Componente del campo reverberante, m².

L<sub>p</sub>: Nivel de presión sonora, dB.L<sub>n,d</sub>: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

## Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L <sub>p</sub> (dBA)	Funcionamiento (h)			L <sub>Aeq,d</sub> (dBA)	L <sub>Aeq,e</sub> (dBA)	L <sub>Aeq,n</sub> (dBA)	L <sub>den</sub> (dB)
		día	tarde	noche				
A7	31.1	13	3	---	31.1	31.1	---	31.2
A8	25.6	13	3	---	25.6	25.6	---	25.7
I10	75.1	12	---	---	75.1	---	---	72.1
I11	66.3	12	---	---	66.3	---	---	63.3
I12	64.3	12	---	---	64.3	---	---	61.3
R10	66.5	12	---	---	66.5	---	---	63.5
R11	65.1	12	---	---	65.1	---	---	62.1
R12	63.8	12	---	---	63.8	---	---	60.8
					<b>77</b>	<b>32</b>	<b>--</b>	<b>74</b>



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://visado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGAR5G

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO




**Notas:**

$L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

$L_{den}$ : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------

#### 4.1.4 Exigencia Básica HR: Protección Frente al Ruido

##### 4.1.4.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isando.citnavarra.com/cs/v7z7178016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones			Forjado		No procede
			Suelo flotante		
			Techo suspendido		
De actividad			Forjado		No procede
			Suelo flotante		
			Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado		No procede	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		No procede	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://asado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA</b> <b>Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)</b> Huecos: <b>Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 33$ dBA $\square$ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	SALA DE ESTAR (Salas de reuniones)

#### 4.1.4.2 FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

**Tipo de recinto:** ZONA COMEDOR 1, ZONA COMEDOR 2, ZONA DE OFFICE (Comedor, Cocina), Planta baja **Volumen, V (m³):** 270.03

Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> )
			500	1000	2000	$\alpha_m$	
Forjado sanitario	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado	66.36	0.01	0.02	0.02	0.02	1.33
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	Frondosa de peso medio 565 < d < 750	60.66	0.35	0.55	1.00	0.63	38.22
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	Falso techo continuo de placas de escayola	13.93	0.04	0.05	0.05	0.05	
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	55.13	0.05	0.09	0.07	0.07	3.86
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	38.30	0.05	0.09	0.07	0.07	2.68
Ventana	Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	29.00	0.18	0.12	0.05	0.12	3.48
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	3.35	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Placa de yeso laminado	6.17	0.05	0.09	0.07	0.07	0.43
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	Revestimiento interior con piezas de azulejo. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento	4.24	0.01	0.02	0.02	0.02	0.08
Tabique PYL 98/600(48) LM	Revestimiento interior con piezas de azulejo. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento	14.35	0.01	0.02	0.02	0.02	0.29
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>o,m</sub> (m <sup>2</sup> )				A <sub>o,m</sub> · N	VISADO
		500	1000	2000	A <sub>o,m</sub>		
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire					
		500	1000	2000			
Sí, V > 250 m <sup>3</sup>		0.003	0.005	0.01	0.006	6.48	
A, (m <sup>2</sup> )						57.81	
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)						0.8	

<b>Tiempo de reverberación resultante</b>	
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>	<b>Absorción acústica exigida</b>
<b>A (m²)=</b>	<b>= 0.2 · V</b>
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>	<b>Tiempo de reverberación exigido</b>
<b>T (s)= 0.8</b>	<b>0.9</b>

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto: ZONA COMEDOR 1, ZONA COMEDOR 2, ZONA DE OFFICE (Comedor, Cocina), Planta baja Volumen, V (m³): 27							
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	Coeficiente de absorción acústica medio				Ab acústica (m²)
			500	1000	2000	Σm	
Forjado sanitario	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado	66.36	0.01	0.02	0.02	0.02	1.33
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	Frondosa de peso medio 565 < d < 750	60.66	0.35	0.55	1.00	0.63	38.2
Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)	Falso techo continuo de placas de escayola	13.93	0.04	0.05	0.05	0.05	0.70
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	55.13	0.05	0.09	0.07	0.07	3.86
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	38.30	0.05	0.09	0.07	0.07	2.68
Ventana	Ventana de triple acristalamiento sgg climalit plus planitherm xn f2 planitherm xn f5 6/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "saint gobain"	29.00	0.18	0.12	0.05	0.12	3.48
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	3.35	0.06	0.08	0.10	0.08	0.27
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Placa de yeso laminado	6.17	0.05	0.09	0.07	0.07	0.43
Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	Revestimiento interior con piezas de azulejo. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento	4.24	0.01	0.02	0.02	0.02	0.08
Tabique PYL 98/600(48) LM	Revestimiento interior con piezas de azulejo. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento	14.35	0.01	0.02	0.02	0.02	0.29
<b>Objetos<sup>(1)</sup></b>	<b>Tipo</b>		<b>Área de absorción acústica equivalente media, A<sub>o,m</sub> (m²)</b>				<b>A<sub>o,m</sub> · N</b>

	500	1000	2000	A <sub>0,m</sub>	
Absorción aire <sup>(2)</sup>	Coeficiente de atenuación del aire				
	500	1000	2000		
Sí, V > 250 m <sup>3</sup>	0.003	0.005	0.01	0.006	6.48
A, (m²)					57.81
Absorción acústica del recinto resultante					
T, (s)					
Tiempo de reverberación resultante					
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida	
A (m²)=				= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido	
T (s)=				0.8 0.9	

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL

INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://leandro.cajnavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4RS6

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO



## 4.2 EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las emisiones a la atmósfera se realizarán en las condiciones y con las limitaciones establecidas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, en el Decreto Foral 6/2002, de 14 de FEBRERO y normativa concordante

### 4.2.1 Legislación básica

Ley 34/2007, de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Decreto Foral 6/2002, Condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.

### 4.2.2 Emisiones a la atmósfera generadas y medidas adoptadas

La evacuación de humos y gases procedentes de la vitrocerámica del office, se efectuará, en su caso previo filtrado, mediante chimenea independiente.

## 4.3 RESIDUOS SÓLIDOS

### 4.3.1 Legislación básica

- Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

### 4.3.2 Residuos sólidos generados

Los residuos generados en la actividad se gestionarán conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

No se generan residuos productos tóxicos o peligrosos.

El resto de residuos sólidos generados en la propia actividad serán separados y depositados en los contenedores específicos de recogida selectiva.

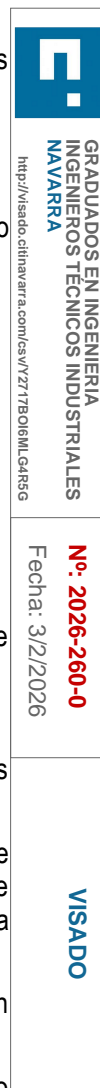
Los recipientes higiénicos de recogida de residuos sólidos estarán adecuadamente emplazados y serán de fácil limpieza y desinfección, de uso exclusivo, cierre hermético, de apertura a pedal, y provistos de bolsas de material impermeable. Se evacuarán, limpiarán y desinfectarán con la mayor frecuencia posible y al menos una vez al día.

Se contará con vertedero de aguas residuales, agua de consumo humano fría y caliente, y lavavajillas con capacidad suficiente para garantizar la correcta limpieza y desinfección de la vajilla, cubiertos y útiles empleados.

En la zona exterior de la barra destinada a la permanencia del público, se dispondrá de papeleras o recipientes para el depósito de papeles y desperdicios.

Los aseos dispondrán de papel higiénico, lavabo con agua de consumo humano, jabón líquido en dosificador y sistema higiénico de secado de manos o toallas de uso único, en cuyo caso contarán con recipientes para depositar las toallas usadas.

Los aseos de señoras dispondrán además de contenedores higiénicos para el depósito de compresas y tampones higiénicos.



La desinfección, desinsectación y desratización se efectuarán siempre que sea necesario, debiendo contar con un plan escrito para su aplicación. Las operaciones de desinfección, y las de desinsectación y desratización efectuadas mediante procedimientos no químicos, podrán ser aplicadas por personal del propio establecimiento. Los demás tratamientos de desinsectación y desratización deberán ser efectuados por empresas debidamente autorizadas.

Los residuos líquidos (aceites de fritura y grasas) serán recogidos en recipientes estancos e identificados, y retirados por empresas autorizadas, quedando la documentación que lo acredita a disposición de los servicios de inspección.

Aunque el centro de día **no es un centro sanitario**, sí puede generar residuos de tipo sanitario en determinadas situaciones (curas básicas, controles de glucosa, primeros auxilios):

- **Materiales punzantes o cortantes** (agujas, lancetas)
- **Guantes, gasas o apósitos con fluidos corporales**
- **Restos de medicamentos o envases con restos**

Estos residuos serán depositados en recipientes exclusivos y retirados por un gestor autorizado con el que se firmará un contrato de mantenimiento.

## 4.4 VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

### 4.4.1 Legislación básica

- Ley Foral 10/1988, Saneamiento de las aguas residuales.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, Vertidos a colectores públicos de saneamiento.
- Real Decreto 509/1996, Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Ley 1/2001, Texto refundido de la Ley de aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento de dominio público hidráulico.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de Julio, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.


### 4.4.2 Vertidos de aguas residuales generados

Todos los vertidos que se realicen a la red general de saneamiento cumplirán las limitaciones establecidas en el Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero.

Los vertidos de aguas fecales se realizarán a la red general de saneamiento de fecales conectando a la red general de saneamiento cercana.

Los vertidos de aguas pluviales se realizarán a la red general de saneamiento de pluviales conectando a la red general de pluviales cercana.

Se adjuntará certificado de Saneamiento con la documentación Fin de Obra.

	<b>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</b>	
	<a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG</a>	
<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>	

## 5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Por las características del proyecto, el uso asignado al edificio es de “pública concurrencia”. Por lo tanto, de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación para el presente edificio se aplicará todo lo especificado, en Uso Pública Concurrencia, y se tendrá en cuenta el resto de usos del edificio.

### 5.1 PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI1)

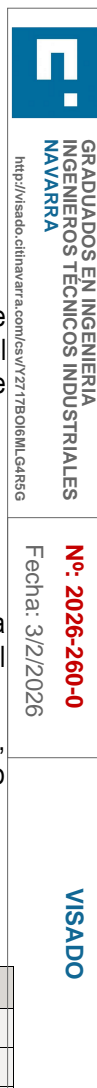
Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

El uso principal del local es “Pública Concurrencia” y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. Construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
				Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Edificio	2500	303.12	Pública Concurrencia	EI 90	EI 90	El2 60-C5	-
Notas: <sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. <sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). <sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							



▫ Locales y zonas de riesgo especial

No existen zonas de riesgo especial en el ámbito de actuación. En este caso el local que se va adecuar para uso de pública concurrencia.

▫ Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI\ t(i_{\infty})$  ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI\ t(i_{\infty})$  ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

▫ Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables del local	C-s2, d0	E <sub>FL</sub>
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. <sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. <sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. <sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. <sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isando.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Los elementos constructivos de las diferentes dependencias son las siguientes:

Estancias	Paredes		Techos		Suelos	
	Elementos constructivos	Reacción al fuego	Elementos constructivos	Reacción al fuego	Elementos constructivos	Reacción al fuego
sala de estar	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Cubierta de madera	C-s2, d0**	Gres	A1FL*
sala de actividad terapia	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Cubierta de madera	C-s2, d0**	Gres	A1FL*
sala de actividad rehabilitación	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Cubierta de madera	C-s2, d0**	Gres	A1FL*
paso	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
paso	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
aseo accesible	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
despacho 1 recepción	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
despacho 2	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
enfermería/ botiquín	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
zona comedor 1	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Cubierta de madera	C-s2, d0**	Gres	A1FL*
zona de office	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
zona comedor 2	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Cubierta de madera	C-s2, d0**	Gres	A1FL*
distribuidor	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
aseo accesible con ducha	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
vestíbulo recepción	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
cancela acceso	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
aseo personal	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*
limpieza y lavandería	Lana de roca + placa cartón-yeso 15 mm	A1*	Falso techo placa cartón-yeso	A2-s1,d0*	Gres	A1FL*

\* Nota: la reacción al fuego de los diferentes materiales ha sido obtenidas del Anexo I del Real Decreto 312/2005 de 18 de ABRIL: "Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego"

\*\* Nota: estructura de madera tratada con producto ignífugo certificado, alcanzando una clasificación de reacción al fuego C-s2, d0 conforme a UNE-EN 13501-1, cumpliendo lo exigido en el CTE DB-SI 1..

Tal y como se puede observar en la tabla anterior todos los elementos constructivos cumplen de sobra con las exigencias de la norma.

## 5.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR (DB-SI2)

### ▫ Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante	No	No procede		

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

Las fachadas deben ser al menos EI120.

**Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento y trasdosado autoportante** Superficie total 187 m<sup>2</sup>

Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.

Listado de capas:		
1	Arenisca [2200 < d < 2600]	10 cm
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
3	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	9 cm
4	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1 cm
5	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9 cm
6	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.1 cm
7	Cámara de aire sin ventilar	9 cm
8	Lana mineral	6.5 cm
9	Placa de yeso laminado	1.3 cm
10	Placa de yeso laminado	1.3 cm
11	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:		48.2 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 483.24 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 458.78 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica por ensayo, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 40.8(-1; -1) dB
	Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.
	Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 15 dBA
Protección frente a la humedad	Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
	Condiciones que cumple: R3+B2+C2+J2

Según el Anejo F “Resistencia al fuego de los elementos de fábrica” del DB-SI del CTE, se obtiene un EI120 superior al EI120 exigido en medianeras y fachadas de sectores de incendios.

No existe riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada del edificio.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separen sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

#### ▫ Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

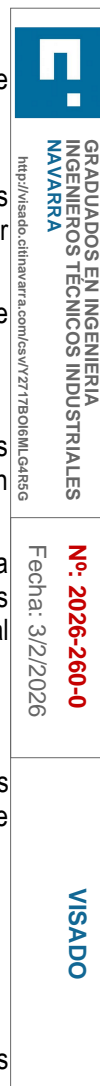
### 5.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI3)

#### ▫ Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existen establecimientos en el edificio cuyo uso es distinto al principal (Pública Concurrencia), por lo que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

#### ▫ Calculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.





En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).


En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>útil</sub> <sup>(1)</sup>	Í <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup>	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Edificio (Uso Pública COncurrencia), ocupación: 123 personas									
Planta baja	250	2	26	1	2	25 + 25	20.0 + 0.9	0.80	0.90
			98	1	2	25 + 25	18.9	0.80	0.90
			98	1	2	25 + 25	9.7 + 12.5	0.80	0.90
Notas:									
<p><sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, S<sub>útil</sub> (m<sup>2</sup>). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio y sus zonas subsidiarias, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p><sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, Í<sub>ocup</sub> (m<sup>2</sup>/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, P<sub>calc</sub>, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p><sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p><sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>									

#### ▣ Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

<http://isando.citnavarra.com/cas/vv27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
**Fecha: 3/2/2026**

**VISADO**

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### ▫ Control del humo de incendio


No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

## 5.4 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (DB-SI4)

#### ▫ Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isando.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isando.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>
	<p><b>VISADO</b></p>

Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
<b>Sc_Administrativo_1</b> (Uso 'Comercial')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (4)	No	No	No	No
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 27A-183B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 34B					

#### ▫ Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## 5.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (DB-SI5)

#### ▫ Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

#### ▫ Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

## 5.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI6)

#### ▫ Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isando.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
Edificio	Pública Concurrencia	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón estructura de madera	estructura de hormigón	R 90 Cubierta Ligera: R30*

Notas:

<sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

<sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

\* Nota: La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.


## 5.6.1 JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### 5.6.1.1 DATOS GENERALES

- Código Estructural, A20.5.3

#### • Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a<sub>m</sub>: distancia equivalente al eje de las armaduras (Código Estructural, Anejo 20 - Fórmula 5.5).
- a<sub>min</sub>: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- b: menor dimensión de la sección transversal.
- b<sub>min</sub>: valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isando.citnavarra.com/cs/v7z17B016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

- h: espesor de losa o capa de compresión.
- $h_{\min}$ : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
- Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
- Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.

• Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje:  $a_m \geq a_{\min}$  (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima:  $b \geq b_{\min}$ .
- Compartimentación:  $h \geq h_{\min}$  (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.


Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
FORJADO CUBIERTA	R 120	X	Mortero de yeso	Mortero de yeso
FORJADO SANITARIO	-	-	-	-

## 5.6.1.2 COMPROBACIONES

### 5.6.1.2.1 FORJADO CUBIERTA

#### 5.6.1.2.1.1 Elementos de hormigón armado

FORJADO CUBIERTA - Pilares			
R. req. <sup>(1)</sup> : R 120			
Rev. Inc. <sup>(2)</sup> : Mortero de yeso			
Refs.	Sección	Rev. <sup>(3)</sup> (mm)	Estado
P1	30x25	10	Cumple
P2	30x25	10	Cumple
P3	30x25	10	Cumple
P4	30x25	10	Cumple
P5	30x25	10	Cumple
P6	30x25	10	Cumple



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

FORJADO CUBIERTA - Pilares			
R. req. <sup>(1)</sup> : R 120			
Rev. Inc. <sup>(2)</sup> : Mortero de yeso			
Refs.	Sección	Rev. <sup>(3)</sup> (mm)	Estado
P7	30x25	10	Cumple
P8	30x25	10	Cumple
P9	30x25	15	Cumple
P10	30x25	15	Cumple
P11	30x25	15	Cumple
P12	30x25	15	Cumple
P13	30x25	15	Cumple
P14	30x25	15	Cumple
P15	30x25	15	Cumple
P16	30x25	15	Cumple
P17	30x25	15	Cumple
P18	30x25	15	Cumple
P19	30x25	15	Cumple
P20	30x25	15	Cumple
P21	30x25	15	Cumple
P22	30x25	15	Cumple
P23	30x25	15	Cumple
P24	30x25	15	Cumple
P25	30x25	15	Cumple
P26	30x25	15	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante). <sup>(2)</sup> Revestimiento de protección <sup>(3)</sup> Espesor de revestimiento mínimo necesario.			

  
 GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>  
 Nº: 2026-260-0  
 Fecha: 3/2/2026

FORJADO CUBIERTA - Vigas - R 120									
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b <sub>mín</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>mín</sub> (mm)	Esquina		Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
						a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>mín</sub> (mm)		
1	P22-P23	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P23-P24	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
	P24-P25	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P25-P26	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P26-P21	250x450	200	43	40	44	50	10	Cumple
2	P15-P16	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple
	P16-P17	500x300	N.P.	43	40	--	--	--	Cumple
	P17-P18	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple
	P18-P19	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple

VISADO

FORJADO CUBIERTA - Vigas - R 120									
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b <sub>mín</sub> (mm)	a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>mín</sub> (mm)	Esquina		Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Estado
						a <sub>m</sub> (mm)	a <sub>mín</sub> (mm)		
	P19-P20	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
	P20-B0	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple
3	P8-P9	250x450	200	44	40	45	50	10	Cumple
	P9-P10	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
	P10-P11	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple
	P11-P12	250x450	N.P.	45	40	--	--	--	Cumple
	P12-P13	500x300	N.P.	42	40	--	--	--	Cumple
	P13-P14	500x300	N.P.	43	40	--	--	--	Cumple
	P14-B1	500x300	N.P.	43	40	--	--	--	Cumple
	P1-P2	250x450	200	44	40	45	50	10	Cumple
4	P2-P3	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P3-P4	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P4-P5	250x450	200	45	40	45	50	10	Cumple
	P5-P6	250x450	N.P.	43	40	--	--	--	Cumple
	P6-P7	250x450	N.P.	43	40	--	--	--	Cumple
	P7-B2	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
5	P8-P1	250x450	200	44	40	44	50	10	Cumple
6	P22-P15	250x450	200	44	40	44	50	10	Cumple
	P15-P9	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
7	P23-P16	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
8	P24-P17	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
9	P12-P5	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
10	P21-P20	250x450	200	44	40	44	50	10	Cumple
11	B0-B1	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
	B1-B2	250x450	N.P.	44	40	--	--	--	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso N.P.: No procede.									
FORJADO CUBIERTA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120									
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h <sub>mín</sub> (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	2(b <sub>mín</sub> ) <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	Estado			
1	P22-P23	250x450	200	112500	80000	Cumple			
	P24-P25	250x450	200	112500	80000	Cumple			
	P25-P26	250x450	200	112500	80000	Cumple			
	P26-P21	250x450	200	112500	80000	Cumple			
3	P8-P9	250x450	200	112500	80000	Cumple			
4	P1-P2	250x450	200	112500	80000	Cumple			
	P2-P3	250x450	200	112500	80000	Cumple			
	P3-P4	250x450	200	112500	80000	Cumple			



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

No: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



FORJADO CUBIERTA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	$h_{\min}$ (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	$2(b_{\min})^2$ (mm <sup>2</sup> )	Estado
	P4-P5	250x450	200	112500	80000	Cumple
5	P8-P1	250x450	200	112500	80000	Cumple
6	P22-P15	250x450	200	112500	80000	Cumple
10	P21-P20	250x450	200	112500	80000	Cumple

FORJADO CUBIERTA - Forjado de viguetas - REI 120								
Paño	Forjado	$h_{\text{total}}$ (mm)	$h_{\min}$ (mm)	$a_m$ (mm)	$a_{\min}$ (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso <sup>(1)</sup> (mm)	Solado mín. nec. (mm)	Estado
U1, U2 y U3	VIGUETAS NAVARRA TIPO Z, 25+5, De hormigón	50	120	23	55	20	70	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> Mortero de yeso								

#### 5.6.1.2.2 Estructuras 3D integradas

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)


Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

□: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \geq 100\%$ .



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLG4RS6

Fecha: 3/2/2026

Nº: 2026-260-0

VISADO


## 5.6.1.2.2.1 Estructura 1

## Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: **R30\***

Comprobación de resistencia en situación de incendio										
R. req. <sup>(1)</sup> : <b>R30</b>										
Barra	ϕ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Origen	Estado
			N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>t</sub> (kN·m)	M <sub>y</sub> (kN·m)	M <sub>z</sub> (kN·m)		
N2 (P8)/N162	6.58	1.135	-3.530	0.042	-0.128	0.00	0.44	0.02	G	Cumple
N162/N19	14.12	2.270	-2.824	0.059	1.071	0.00	-0.71	-0.10	GV	Cumple
N71 (CNX)/N44	29.91	0.851	-5.072	0.036	-0.510	0.00	0.73	0.03	G	Cumple
N72 (CNX)/N45	30.82	0.851	-5.276	0.018	-0.477	0.00	0.78	0.02	G	Cumple
N73 (CNX)/N46	30.49	0.851	-5.260	-0.004	-0.473	0.00	0.78	0.00	G	Cumple
N1 (P1)/N163	7.21	1.135	-3.495	-0.062	-0.074	0.00	0.48	-0.04	GV	Cumple
N163/N19	14.32	2.270	-2.822	-0.063	1.108	0.00	-0.71	0.11	GV	Cumple
N20 (CNX)/N44	30.14	0.851	-5.061	-0.047	-0.510	0.00	0.73	-0.04	G	Cumple
N21 (CNX)/N45	31.02	0.851	-5.268	-0.027	-0.477	0.00	0.78	-0.02	G	Cumple
N22 (CNX)/N46	30.36	0.851	-5.247	-0.002	-0.472	0.00	0.78	0.00	G	Cumple
N23 (CNX)/N47	30.92	0.851	-5.256	0.023	-0.472	0.00	0.78	0.02	G	Cumple
N74 (CNX)/N47	30.98	0.851	-5.274	-0.022	-0.473	0.00	0.78	-0.02	G	Cumple
N75 (CNX)/N48	31.69	0.851	-5.412	-0.029	-0.482	0.00	0.77	-0.03	G	Cumple
N76 (CNX)/N49	32.08	0.851	-5.710	-0.016	-0.543	0.00	0.68	-0.01	G	Cumple
N10 (P9)/N154	13.44	0.000	-6.122	0.012	-1.792	0.00	-0.98	0.02	G	Cumple
N154/N50	16.99	2.270	-4.042	0.012	1.818	0.00	-1.03	-0.02	G	Cumple
N77 (CNX)/N51	34.71	0.000	-6.005	0.036	-1.627	0.00	-0.67	0.06	G	Cumple
N78 (CNX)/N52	32.70	0.000	-5.602	0.036	-1.612	0.00	-0.65	0.06	G	Cumple
N79 (CNX)/N53	30.71	0.000	-5.444	0.013	-1.601	0.00	-0.63	0.02	G	Cumple
N80 (CNX)/N54	30.98	0.000	-5.432	-0.016	-1.610	0.00	-0.65	-0.03	G	Cumple
N81 (CNX)/N55	33.50	0.000	-5.559	-0.039	-1.652	0.00	-0.76	-0.07	G	Cumple
N82 (CNX)/N56	36.83	0.000	-5.932	-0.040	-1.736	0.00	-0.96	-0.07	G	Cumple
N9 (P10)/N156	12.70	0.000	-6.070	-0.017	-1.759	0.00	-0.90	-0.03	G	Cumple
N156/N57	17.36	2.270	-3.990	-0.017	1.851	0.00	-1.06	0.03	G	Cumple
N83 (CNX)/N58	34.40	0.000	-6.013	0.009	-1.673	0.00	-0.79	0.02	G	Cumple
N84 (CNX)/N59	34.09	0.000	-5.616	0.019	-1.714	0.00	-0.93	0.03	G	Cumple
N85 (CNX)/N60	33.28	0.000	-5.446	0.010	-1.732	0.00	-0.99	0.02	G	Cumple
N86 (CNX)/N61	32.62	0.000	-5.458	-0.006	-1.706	0.00	-0.92	-0.01	G	Cumple
N87 (CNX)/N62	32.77	0.000	-5.628	-0.020	-1.647	0.00	-0.75	-0.03	G	Cumple
N88 (CNX)/N63	33.17	0.000	-5.962	-0.019	-1.603	0.00	-0.60	-0.03	G	Cumple
N8 (P11)/N158	13.55	0.000	-6.003	-0.002	-1.808	0.00	-1.03	0.00	G	Cumple
N158/N64	16.26	2.270	-3.925	-0.002	1.804	0.00	-1.02	0.00	G	Cumple
N89 (CNX)/N65	32.35	0.000	-5.918	0.013	-1.588	0.00	-0.56	0.02	G	Cumple




GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Comprobación de resistencia en situación de incendio										
R. req. <sup>(1)</sup> : R30										
Barra	ϕ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N90 (CNX)/N66	30.48	0.000	-5.612	0.009	-1.566	0.00	-0.53	0.02	G	Cumple
N91 (CNX)/N67	29.98	0.000	-5.515	-0.008	-1.567	0.00	-0.53	-0.01	G	Cumple
N92 (CNX)/N68	31.46	0.000	-5.641	-0.021	-1.576	0.00	-0.56	-0.04	G	Cumple
N93 (CNX)/N69	33.72	0.000	-6.097	-0.021	-1.585	0.00	-0.58	-0.04	G	Cumple
N94 (CNX)/N70	35.23	0.000	-6.597	0.005	-1.588	0.00	-0.57	0.01	G	Cumple
N7 (P12)/N160	9.17	0.946	-2.673	0.039	-0.064	-0.01	0.67	0.05	G	Cumple
N160/N18	12.40	2.270	-1.849	0.039	1.365	-0.01	-0.93	-0.05	G	Cumple
N6 (P5)/N161	7.49	0.946	-2.596	-0.010	-0.056	0.00	0.57	-0.02	GV	Cumple
N161/N18	11.45	2.270	-2.045	-0.007	1.308	0.00	-0.92	0.00	G	Cumple
N43 (CNX)/N70	32.88	1.064	-5.652	0.007	-0.307	0.00	0.86	0.00	G	Cumple
N42 (CNX)/N69	31.88	0.851	-5.466	0.012	-0.515	0.00	0.81	0.01	G	Cumple
N41 (CNX)/N68	29.86	0.851	-5.045	0.009	-0.510	0.00	0.82	0.01	G	Cumple
N40 (CNX)/N67	29.15	1.064	-4.808	0.000	-0.283	0.00	0.90	0.00	G	Cumple
N39 (CNX)/N66	29.68	1.064	-4.910	-0.007	-0.290	0.00	0.89	-0.01	G	Cumple
N38 (CNX)/N65	30.45	1.064	-5.208	-0.005	-0.339	0.00	0.81	0.00	G	Cumple
N5 (P4)/N159	13.64	0.000	-5.320	0.008	-1.668	0.00	-1.05	0.01	GV	Cumple
N159/N64	16.30	2.270	-3.870	0.008	1.838	0.00	-1.01	-0.01	G	Cumple
N37 (CNX)/N63	30.85	1.064	-5.227	0.020	-0.341	0.00	0.81	0.01	G	Cumple
N36 (CNX)/N62	29.87	0.851	-4.993	0.020	-0.530	0.00	0.81	0.02	G	Cumple
N35 (CNX)/N61	28.86	1.064	-4.666	0.009	-0.310	0.00	0.92	0.01	G	Cumple
N34 (CNX)/N60	28.70	1.064	-4.637	-0.006	-0.314	0.00	0.93	0.00	G	Cumple
N33 (CNX)/N59	29.58	0.851	-4.935	-0.016	-0.543	0.00	0.82	-0.02	G	Cumple
N32 (CNX)/N58	30.79	1.064	-5.213	-0.016	-0.355	0.00	0.82	-0.01	G	Cumple
N4 (P3)/N157	13.52	0.000	-5.363	-0.002	-1.667	0.00	-1.05	0.00	GV	Cumple
N157/N57	16.34	2.270	-3.925	-0.002	1.846	0.00	-1.03	0.00	G	Cumple
N31 (CNX)/N56	30.36	1.064	-5.134	0.011	-0.369	0.00	0.83	0.01	G	Cumple
N30 (CNX)/N55	29.51	0.851	-4.953	0.014	-0.532	0.00	0.81	0.01	G	Cumple
N29 (CNX)/N54	28.95	1.064	-4.731	0.006	-0.292	0.00	0.91	0.00	G	Cumple
N28 (CNX)/N53	29.01	0.851	-4.880	-0.006	-0.516	0.00	0.82	-0.01	G	Cumple
N27 (CNX)/N52	29.74	0.851	-5.025	-0.011	-0.525	0.00	0.81	-0.01	G	Cumple
N26 (CNX)/N51	30.71	1.064	-5.269	-0.003	-0.348	0.00	0.81	0.00	G	Cumple
N3 (P2)/N155	15.18	0.000	-5.374	0.017	-1.710	0.00	-1.15	0.03	GV	Cumple
N155/N50	17.00	2.270	-3.991	0.016	1.838	0.00	-1.02	-0.03	G	Cumple
N25 (CNX)/N49	32.47	0.851	-5.671	0.034	-0.537	0.00	0.70	0.03	G	Cumple
N24 (CNX)/N48	31.82	0.851	-5.388	0.037	-0.480	0.00	0.77	0.03	G	Cumple
N115/N116	3.55	0.650	0.075	-0.134	0.703	0.01	-0.39	0.05	GV	Cumple
N116/N117	3.23	0.000	0.091	0.038	-0.235	0.00	-0.38	0.03	GV	Cumple
N117/N118	2.30	0.000	0.061	0.048	-0.552	0.00	-0.28	0.02	GV	Cumple



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA


<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Comprobación de resistencia en situación de incendio										
R. req. <sup>(1)</sup> : R30										
Barra	s (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN�m)	My (kN�m)	Mz (kN�m)		
N118/N119	1.94	0.650	0.002	0.033	-0.204	0.00	0.23	-0.02	G	Cumple
N119/N120	1.70	0.000	-0.014	0.004	0.070	0.00	0.22	-0.01	G	Cumple
N120/N121	1.65	0.650	-0.006	-0.024	0.430	0.00	-0.10	0.00	G	Cumple
N121/N122	2.32	0.650	0.005	-0.030	0.351	-0.01	-0.29	0.01	G	Cumple
N122/N123	2.29	0.000	-0.007	0.002	-0.347	0.01	-0.30	0.01	G	Cumple
N123/N124	1.97	0.000	-0.044	0.016	-0.476	0.00	-0.14	0.01	G	Cumple
N124/N125	2.10	0.650	-0.077	0.012	-0.146	0.00	0.27	-0.01	GV	Cumple
N125/N126	2.01	0.000	-0.085	0.001	0.067	0.00	0.27	0.00	GV	Cumple
N126/N127	1.75	0.000	-0.076	-0.012	0.331	0.00	0.23	-0.01	G	Cumple
N127/N128	2.59	0.650	-0.034	-0.017	0.537	0.00	-0.34	0.01	GV	Cumple
N128/N129	3.69	0.650	-0.034	-0.004	0.305	-0.01	-0.49	0.01	G	Cumple
N129/N130	4.01	0.000	-0.069	0.023	-0.489	0.01	-0.52	0.01	G	Cumple
N130/N131	3.01	0.000	-0.141	0.033	-0.746	0.01	-0.33	0.01	GV	Cumple
N131/N132	3.61	0.650	-0.233	0.025	-0.515	0.00	0.46	-0.01	G	Cumple
N132/N133	4.44	0.650	-0.287	0.004	-0.250	0.00	0.58	-0.01	GV	Cumple
N133/N134	4.48	0.000	-0.292	-0.017	-0.002	0.00	0.58	-0.01	GV	Cumple
N134/N135	4.63	0.000	-0.235	-0.032	0.343	0.00	0.60	-0.01	GV	Cumple
N135/N17	3.82	0.650	-0.127	-0.032	0.882	-0.01	-0.11	0.01	GV	Cumple
N11 (P24)/N115	17.61	0.638	-2.821	-0.016	-0.298	0.00	0.50	-0.03	G	Cumple
N95 (CNX)/N116	33.25	1.064	-5.730	0.002	-0.311	0.00	0.87	0.00	G	Cumple
N113 (P17)/N115	18.54	0.426	-2.723	0.046	-0.389	-0.01	0.50	0.08	G	Cumple
N136 (CNX)/N116	36.30	0.000	-6.677	0.009	-1.612	0.00	-0.64	0.02	G	Cumple
N137 (CNX)/N117	34.26	0.000	-6.139	-0.020	-1.602	0.00	-0.63	-0.04	G	Cumple
N138 (CNX)/N118	31.83	0.000	-5.648	-0.024	-1.586	0.00	-0.58	-0.04	G	Cumple
N139 (CNX)/N119	30.23	0.000	-5.512	-0.011	-1.570	0.00	-0.54	-0.02	G	Cumple
N140 (CNX)/N120	30.18	0.000	-5.605	0.005	-1.562	0.00	-0.52	0.01	G	Cumple
N141 (CNX)/N121	31.87	0.000	-5.908	0.009	-1.574	0.00	-0.52	0.02	G	Cumple
N114 (P18)/N122	34.98	0.000	-6.023	-0.004	-1.758	0.00	-0.90	-0.01	G	Cumple
N12 (P25)/N122	34.68	0.000	-5.981	0.007	-1.749	0.00	-0.86	0.01	G	Cumple
N100 (CNX)/N121	30.37	1.064	-5.201	-0.002	-0.334	0.00	0.81	0.00	G	Cumple
N99 (CNX)/N120	29.57	1.064	-4.904	-0.003	-0.289	0.00	0.89	0.00	G	Cumple
N98 (CNX)/N119	29.23	1.064	-4.803	0.005	-0.284	0.00	0.90	0.00	G	Cumple
N97 (CNX)/N118	29.96	0.851	-5.049	0.012	-0.512	0.00	0.82	0.01	G	Cumple
N96 (CNX)/N117	32.05	0.851	-5.503	0.012	-0.518	0.00	0.82	0.01	G	Cumple
N101 (CNX)/N123	30.95	1.064	-5.267	0.018	-0.329	0.00	0.81	0.01	G	Cumple
N142 (CNX)/N123	32.27	0.000	-5.989	-0.019	-1.553	0.00	-0.46	-0.03	G	Cumple
N143 (CNX)/N124	31.68	0.000	-5.680	-0.020	-1.583	0.00	-0.57	-0.03	G	Cumple
N102 (CNX)/N124	30.06	0.851	-5.072	0.016	-0.518	0.00	0.80	0.01	G	Cumple



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA


<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

**N : 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Comprobación de resistencia en situación de incendio										
R. req. <sup>(1)</sup> : R30										
Barra	ϕ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N103 (CNX)/N125	29.24	1.064	-4.793	0.006	-0.292	0.00	0.90	0.00	G	Cumple
N144 (CNX)/N125	31.01	0.000	-5.540	-0.007	-1.610	0.00	-0.65	-0.01	G	Cumple
N145 (CNX)/N126	31.18	0.000	-5.550	0.009	-1.612	0.00	-0.66	0.02	G	Cumple
N104 (CNX)/N126	29.32	1.064	-4.802	-0.007	-0.292	0.00	0.91	0.00	G	Cumple
N105 (CNX)/N127	30.20	0.851	-5.114	-0.013	-0.519	0.00	0.80	-0.01	G	Cumple
N146 (CNX)/N127	31.89	0.000	-5.726	0.017	-1.590	0.00	-0.59	0.03	G	Cumple
N147 (CNX)/N128	32.48	0.000	-6.106	0.007	-1.564	0.00	-0.50	0.01	G	Cumple
N106 (CNX)/N128	31.26	1.064	-5.381	-0.005	-0.332	0.00	0.81	0.00	G	Cumple
N13 (P26)/N129	35.59	0.000	-6.107	0.015	-1.745	0.00	-0.86	0.03	G	Cumple
N16 (P19)/N129	35.78	0.000	-6.133	-0.019	-1.736	0.00	-0.84	-0.03	G	Cumple
N148 (CNX)/N130	34.40	0.000	-6.110	-0.044	-1.571	0.00	-0.51	-0.08	G	Cumple
N107 (CNX)/N130	31.89	0.851	-5.512	0.034	-0.559	0.00	0.72	0.03	G	Cumple
N108 (CNX)/N131	30.62	0.851	-5.071	0.038	-0.525	0.00	0.81	0.03	G	Cumple
N149 (CNX)/N131	33.81	0.000	-5.689	-0.048	-1.619	0.00	-0.67	-0.08	G	Cumple
N150 (CNX)/N132	32.93	0.000	-5.485	-0.029	-1.663	0.00	-0.80	-0.05	G	Cumple
N109 (CNX)/N132	29.41	0.851	-4.854	0.024	-0.527	0.00	0.83	0.02	G	Cumple
N110 (CNX)/N133	28.74	1.064	-4.685	0.001	-0.305	0.00	0.92	0.00	G	Cumple
N151 (CNX)/N133	31.87	0.000	-5.453	0.002	-1.682	0.00	-0.85	0.00	G	Cumple
N152 (CNX)/N134	33.35	0.000	-5.507	0.035	-1.667	0.00	-0.81	0.06	G	Cumple
N111 (CNX)/N134	29.47	0.851	-4.872	-0.026	-0.532	0.00	0.82	-0.02	G	Cumple
N112 (CNX)/N135	29.28	0.851	-4.822	-0.047	-0.549	0.00	0.76	-0.04	G	Cumple
N153 (CNX)/N135	33.26	0.000	-5.437	0.059	-1.630	0.00	-0.69	0.10	G	Cumple
N15 (P20)/N17	22.70	3.405	-2.938	0.064	1.215	0.00	-0.79	-0.11	G	Cumple
N14 (P21)/N165	7.14	1.135	-3.653	-0.054	-0.105	0.00	0.48	-0.03	G	Cumple
N165/N164	7.14	0.000	-3.653	-0.054	-0.105	0.00	0.48	-0.03	G	Cumple
N164/N17	11.39	1.135	-2.893	-0.054	1.215	0.00	-0.78	0.09	G	Cumple
N44/N45	4.40	0.650	-0.219	0.018	-0.260	0.00	0.58	-0.01	GV	Cumple
N45/N46	4.10	0.000	-0.264	0.016	0.007	0.00	0.55	0.00	GV	Cumple
N46/N47	3.87	0.000	-0.252	0.011	0.299	0.00	0.52	0.00	GV	Cumple
N47/N48	2.64	0.000	-0.195	-0.001	0.544	0.00	0.34	-0.01	GV	Cumple
N48/N49	2.92	0.650	-0.120	-0.015	0.684	0.00	-0.39	0.00	GV	Cumple
N49/N50	3.92	0.650	-0.059	-0.056	0.384	0.00	-0.52	0.01	G	Cumple
N50/N51	4.27	0.000	-0.056	-0.090	-0.460	-0.01	-0.51	-0.03	G	Cumple
N51/N52	2.43	0.000	-0.096	-0.090	-0.680	0.00	-0.28	-0.02	G	Cumple
N52/N53	3.18	0.650	-0.143	-0.048	-0.366	0.00	0.37	0.03	G	Cumple
N53/N54	3.00	0.488	-0.152	0.013	-0.035	0.00	0.37	0.02	GV	Cumple
N54/N55	3.41	0.000	-0.135	0.064	0.282	0.00	0.39	0.03	GV	Cumple
N55/N56	2.53	0.650	-0.087	0.090	0.664	0.00	-0.22	-0.03	G	Cumple



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Comprobación de resistencia en situación de incendio										
R. req. <sup>(1)</sup> : R30										
Barra	ϕ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Origen	Estado
			N (kN)	V <sub>y</sub> (kN)	V <sub>z</sub> (kN)	M <sub>t</sub> (kN·m)	M <sub>y</sub> (kN·m)	M <sub>z</sub> (kN·m)		
N56/N57	3.74	0.650	-0.035	0.082	0.435	0.01	-0.44	-0.04	G	Cumple
N57/N58	3.17	0.000	-0.020	0.023	-0.314	-0.01	-0.42	-0.01	G	Cumple
N58/N59	2.44	0.000	-0.022	-0.009	-0.537	-0.01	-0.32	-0.01	GV	Cumple
N59/N60	2.05	0.650	-0.083	-0.023	-0.239	0.00	0.27	0.01	GV	Cumple
N60/N61	2.14	0.650	-0.096	-0.011	0.005	0.00	0.28	0.01	G	Cumple
N61/N62	2.15	0.000	-0.081	0.000	0.235	0.00	0.29	0.00	G	Cumple
N62/N63	2.19	0.650	-0.041	0.006	0.517	0.01	-0.17	0.00	G	Cumple
N63/N64	2.55	0.650	-0.002	0.000	0.366	0.01	-0.34	0.00	G	Cumple
N64/N65	2.62	0.000	0.008	-0.031	-0.370	0.00	-0.34	-0.01	G	Cumple
N65/N66	1.79	0.000	-0.010	-0.023	-0.474	0.00	-0.14	0.00	G	Cumple
N66/N67	1.84	0.650	-0.026	0.006	-0.125	0.00	0.24	0.01	G	Cumple
N67/N68	2.05	0.000	-0.019	0.034	0.149	0.00	0.25	0.02	G	Cumple
N68/N69	1.92	0.650	0.038	0.044	0.522	0.00	-0.22	-0.02	GV	Cumple
N69/N70	2.83	0.650	0.069	0.035	0.252	0.00	-0.33	-0.03	GV	Cumple
N70/N18	3.13	0.000	0.062	-0.132	-0.601	0.02	-0.33	-0.05	GV	Cumple
N19/N44	3.49	0.650	-0.122	0.016	-0.830	0.00	0.47	0.00	GV	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).

\* Nota: La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

## 5.6.2 JUSTIFICACIÓN CUBIERTA LIGERA

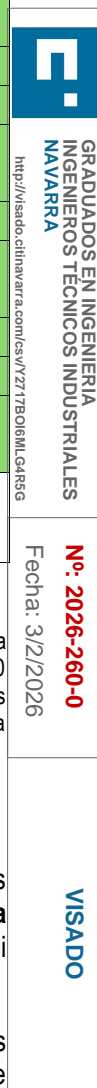
La cubierta proyectada corresponde a una **cubierta ligera**, no prevista para ser utilizada en la evacuación de los ocupantes y con altura respecto de la rasante exterior **inferior a 28 m**. El eventual fallo de la cubierta **no ocasiona daños graves a edificios o establecimientos próximos** ni **compromete la estabilidad de plantas inferiores** ni la **compartimentación de sectores de incendio**.

De acuerdo con el criterio del **CTE DB-SI**, la estructura principal de las cubiertas ligeras, así como los elementos que únicamente las sustentan, **podrán ser R 30** bajo las condiciones anteriores. A estos efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya **carga permanente debida únicamente a su cerramiento** no exceda de **1 kN/m<sup>2</sup>**.

### 5.6.2.1 Cálculo de carga permanente del cerramiento (sin estructura)

Composición del cerramiento por 1 m<sup>2</sup>:

#### 1. TEJA



- $11 \text{ piezas/m}^2 \times 3,84 \text{ kg/pieza} = 42,24 \text{ kg/m}^2 \times 9,81 \text{ m/s (gravedad)} = 414,37 \text{ N/m}^2 / 1000 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$

## 2. MADERA DE PINO TIPO “SÁNDWICH”

Dos capas de 22 mm (total 44 mm = 0,044 m)

Densidad: 550 kg/m<sup>3</sup>

- Volumen por m<sup>2</sup>:  $1 \times 0,044 = 0,044 \text{ m}^3$
- Peso:  $0,044 \text{ m} \times 550 \text{ kg/m}^3 = 24,2 \text{ kg/m}^2 \times 9,81 \text{ m/s (gravedad)} = 237,4 \text{ N/m}^2 / 1000 = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}^2}$

## 3. XPS

- 2 piezas de  $1 \text{ m}^2 \times 1 \text{ kg} = 2 \text{ kg/m}^2 \times 9,81 \text{ m/s (gravedad)} = 19,62 \text{ N/m}^2 / 1000 = \mathbf{0,02 \text{ kN/m}^2}$

### Total cerramiento

$$0,41 + 0,24 + 0,02 = \mathbf{0,67 \text{ kN/m}^2} < 1 \text{ kN/m}^2$$

Por tanto, **la cubierta cumple la condición de cubierta ligera** por carga permanente debida únicamente a su cerramiento.

### 5.6.2.2 Cálculo de carga permanente del cerramiento (con estructura)

#### Peso propio de las vigas:

Vigas de pino:

- Sección:  $12 \times 24 \text{ cm} = 0,12 \times 0,24 = \mathbf{0,0288 \text{ m}^2}$
- Separación:  $\mathbf{0,65 \text{ m}}$
- Densidad:  $\mathbf{550 \text{ kg/m}^3}$

Metros lineales de viga por m<sup>2</sup>:

$$1 / 0,65 = 1,538 \text{ m/m}^2$$

Volumen de vigas por m<sup>2</sup>:

$$0,0288 \text{ m}^2 \times 1,538 \text{ m/m}^2 = 0,0443 \text{ m}^3$$


Masa por m<sup>2</sup>:

$$0,0443 \times 550 = 24,36 \text{ kg/m}^2$$

Carga en kN/m<sup>2</sup>:

$$24,36 \text{ kg/m}^2 \times 9,81 \text{ m/s (gravedad)} = 239 \text{ N/m}^2 / 1000 = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}^2}$$

#### Carga permanente total (cerramiento + vigas)

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>




$$0,67 \text{ kN/m}^2 + 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,91 \text{ kN/m}^2 < 1 \text{ kN/m}^2$$

### 5.6.2.3 Conclusión

Según lo expuesto anteriormente:

- **Cerramiento (criterio normativo de “ligera”): 0,67 kN/m<sup>2</sup>, por lo que  $\leq 1 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow$  cubierta ligera** según el criterio indicado.
- **Carga permanente total incluyendo vigas: 0,91 kN/m<sup>2</sup>.**

En consecuencia, cumpliéndose las condiciones de uso (no evacuación), altura (<28 m) y no afección a estabilidad/compartimentación ni a terceros, **la estructura principal de la cubierta y los elementos que únicamente la sustentan pueden justificarse con una resistencia al fuego R 30**, conforme al criterio indicado para **cubiertas ligeras**.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLG4RS6">http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

## 6 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento y cumplan los requisitos de accesibilidad.

### 6.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA1)

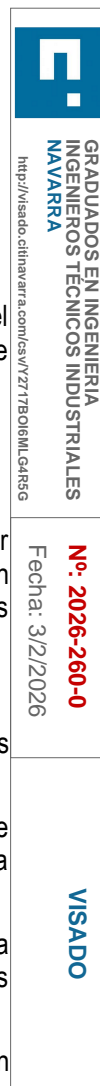
Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

#### ▫ Resbaladidad de los suelos

Los suelos serán de Clase 1 en zonas interiores secas y de Clase 2 en escaleras y zonas interiores húmedas (entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, baños, aseos, cocinas etc...).

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva. Esto puede conseguirse:

- Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
- Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito. Como solución alternativa, se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como, por ejemplo, cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.



▫ Discontinuidades en el pavimento

El suelo del interior no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 4 mm. Los desniveles de menos de 50 mm se resolverán con pendientes de menos del 25%.

Las barreras dispuestas para delimitar zonas de circulación, en caso de que existan, tendrán una altura mínima de 800 mm.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda y en los accesos y en las salidas de los edificios*.

▫ Desniveles

Protección de los desniveles;

No existen desniveles de más de 55 cm que exijan la disposición de barreras de protección.

▫ Escaleras y rampas

No existen rampas ni escaleras.

▫ Limpieza de los acristalamientos exteriores

La altura de los acristalamientos con vidrios transparentes no se encuentra a más de 6m sobre la rasante exterior. Así que no hay ningún problema para la limpieza de los acristalamientos.

## 6.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA2)

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

▫ Impacto

Con elementos fijos:

- Altura libre en zonas de circulación de uso restringido: 2,50 m  $\geq$  2,00 m
- Altura libre en zonas de circulación no restringidas: 2,50 m  $\geq$  2,20 m
- Altura libre de puertas: 2,03 m  $\geq$  2,00 m
- Se limita el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura es menor que 2000 mm, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.


No existen elementos salientes en fachadas ni en zonas de circulación a menos de 2,20 m de altura, ni en paredes interiores.

Con elementos practicables:

- Las puertas de paso situadas en los pasillos de anchura menor que 2,50 m se disponen de manera que el barrido de la hoja no invade el pasillo.

Con elementos frágiles:

- Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto de nivel 2 (UNE EN 12600:2003).

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

- Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un impacto de nivel 3.

▫ Atrapamiento

En el presente proyecto existen 2 puertas correderas que se insertan en un armazón metálico. Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo, por lo que el riesgo de atrapamiento es nulo.

### 6.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS (DB-SUA3)

▫ Aprisionamiento

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### 6.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA4)

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

▫ Alumbrado normal en zonas de circulación

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	143
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	59 %

▫ Alumbrado de emergencia

Se dispondrá alumbrado de emergencia y señalización que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera puedan abandonar el edificio, evite situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

**Dotación:**

Contarán con alumbrado de emergencia:

- |                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recorridos de evacuación   |  |
| <input type="checkbox"/>            | Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m²  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección                             |  |
| <input type="checkbox"/>            | Locales de riesgo especial   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Las señales de seguridad   |  |

**Disposición de las luminarias:**

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h ≥ 2 m	H = 2.50 m

Se dispondrá una luminaria en:

- |                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cada puerta de salida.   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.            |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puertas existentes en los recorridos de evacuación.              |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En cualquier cambio de nivel.                                    |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos. |  |



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
http://isado.citinaarra.com/cs/v/27178016M.GARSG


Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

**Características de la instalación:**

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

**Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):**

		NORMA	PROYECTO	 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <small>http://www.eitnavarra.com/cs/yz/778d16mLGAf5G</small> <b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1.71 luxes
		Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	0.75 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$		
		NORMA	PROYECTO	<b>VISADO</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\geq 40:1$	1:1	
	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	7.80 luxes	
	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra $\geq 40$	Ra = 80.00	
		NORMA	PROYECTO	<b>VISADO</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 $\text{cd/m}^2$	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\geq 10:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$ $\geq 15:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
		100%	--> 60 s	60 s

## 6.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN (DB-SUA5)

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

## 6.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB-SUA6)

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

## 6.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB-SUA7)

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

## 6.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB-SUA8)

### ▫ Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

### Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.


$$N_g (\text{Arróniz}) = 3.00 \text{ impactos/año, km}^2$$

$$A_e = 1964.79 \text{ m}^2$$

$$C_1 (\text{próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos}) = 0.50$$

$$N_e = 0.0029 \text{ impactos/año}$$

### Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00 $C_3$ (otros contenidos) = 1.00 $C_4$ (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00 $C_5$ (resto de edificios) = 1.00 $N_a = 0.0018$ impactos/año
---

### Verificación

Altura del edificio = 5.2 m $\leq$ 43.0 m $N_e = 0.0029 > N_a = 0.0018$ impactos/año
---

### ▫ Descripción de la instalación

### Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:


$N_a = 0.0018$ impactos/año $N_e = 0.0029$ impactos/año $E = 0.378$
---

Como:

$0 \leq 0.378 < 0.80$
-----------------------

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo
--

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLG4R5G</a>
	Nº: 2026-260-0 Fecha: 3/2/2026
VISADO	

## 6.9 Accesibilidad (DB-SUA9)

### ▫ CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

#### ▫ Condiciones funcionales

##### ▫ Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

##### ▫ Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio es de una sola planta.

##### ▫ Accesibilidad en las plantas del edificio


Los edificios de usos no residencial dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc..

### ▫ CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las lazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en todo caso, con flecha direccional.

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

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

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v72717B016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v72717B016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

## 7 JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS)

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 7.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (DB-HS1)

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


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

#### ▫ SUELOS

##### **Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v271718016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v271718016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b>
	<b>Fecha: 3/2/2026</b>
<b>VISADO</b>	

**Condiciones de las soluciones constructivas:****Forjado sanitario****V1**

Forjado sanitario ventilado de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 60 cm de altura de ladrillo cerámico perforado, para revestir, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

Presencia de agua: **Baja**  
 Grado de impermeabilidad: **2<sup>(1)</sup>**  
 Tipo de suelo: **Suelo elevado<sup>(2)</sup>**  
 Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

**Ventilación de la cámara:**

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie del suelo elevado,  $A_s$ , en  $\text{m}^2$  debe cumplir la condición:

V1

V1 La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

**Puntos singulares de las fachadas**


Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

**Encuentros del suelo con los muros:**

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

**Encuentros entre suelos y particiones interiores:**

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

## □ FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS:

### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E1<sup>(1)</sup>**

Zona pluviométrica de promedios: **III<sup>(2)</sup>**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **5.2 m<sup>(3)</sup>**

Zona eólica: **B<sup>(4)</sup>**

Grado de exposición al viento: **V3<sup>(5)</sup>**

Grado de impermeabilidad: **3<sup>(6)</sup>**

Notas:

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(3)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(6)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

### Condiciones de las soluciones constructivas:

**Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante** **R3+B2+C2+J2**

Fachada con piedra natural, de una hoja, aislamiento, con trasdosado autoportante

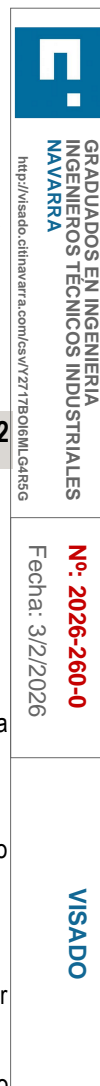
Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.



- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

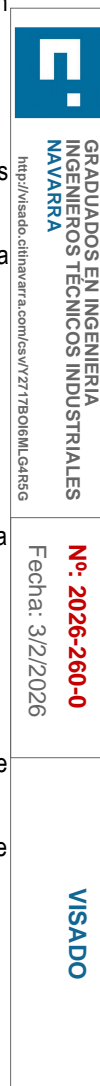
- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

### Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.



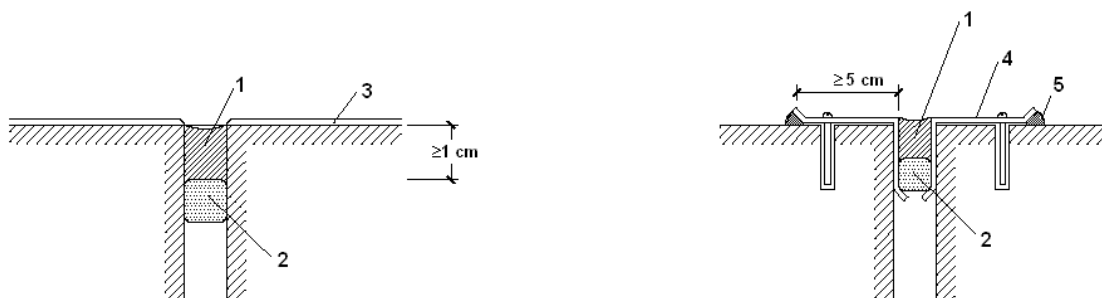
## Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico <sup>(1)</sup>	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	0,15	0,15	30
	0,20	0,30	20
	0,20	0,50	15
	0,20	0,75	12
	0,20	1,00	8

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente


- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

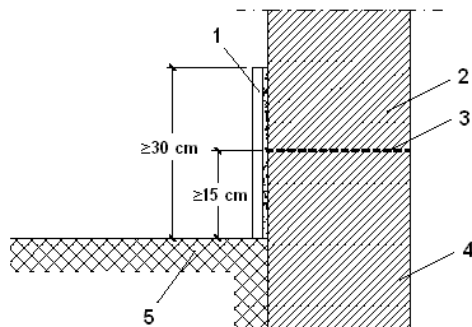
**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

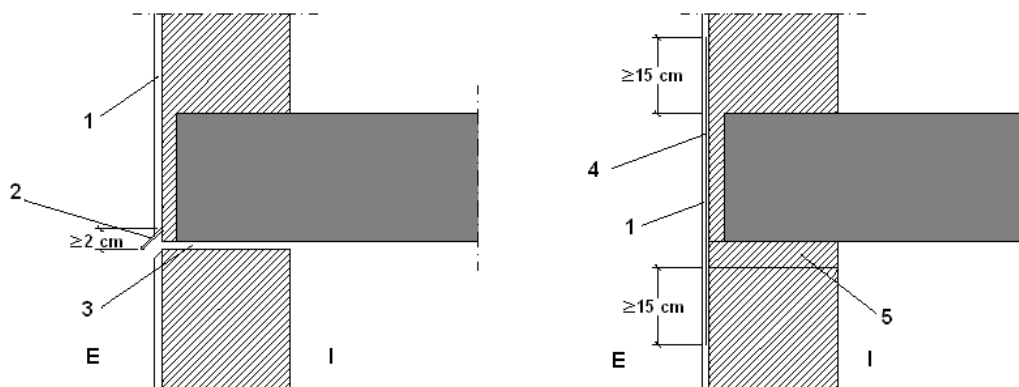


1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
  - a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
  - b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior

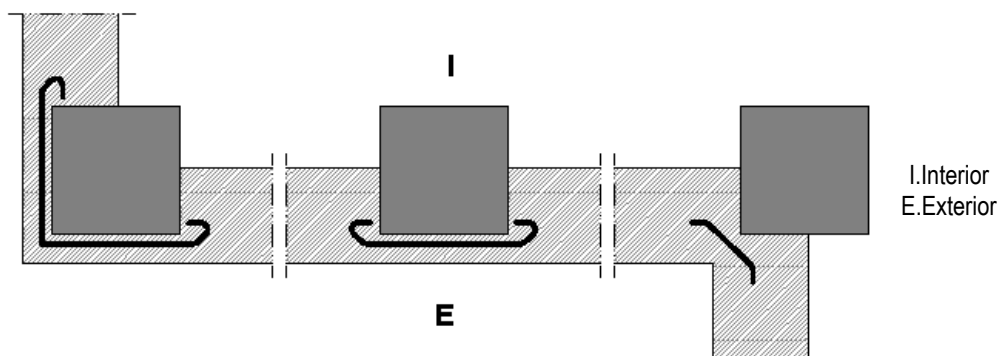
 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

## E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

## Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

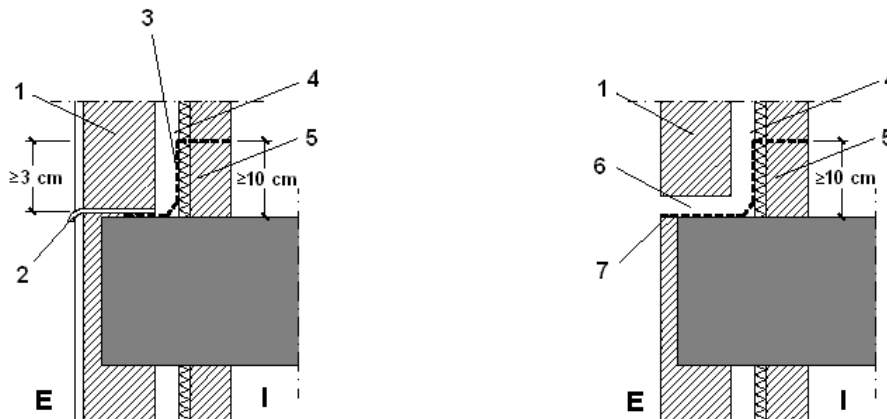


## Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>
	<p><b>VISADO</b></p>

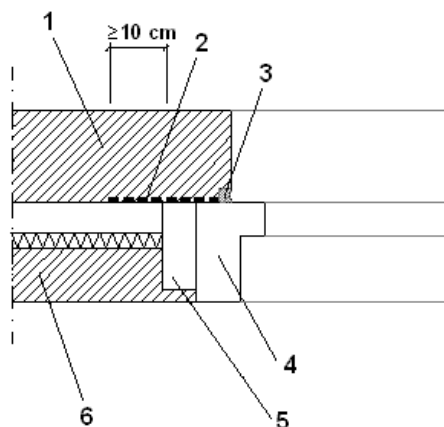
- a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior


Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



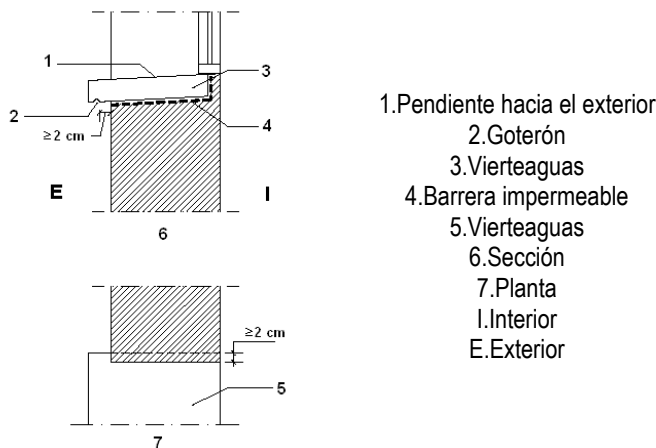
1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Pre cerco
6. Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



#### Antepechos y remates superiores de las fachadas:


- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

#### Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?77178016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?77178016MLGAR5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>
	<p><b>VISADO</b></p>

- c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
  - La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

#### ▣ CUBIERTAS PLANAS

##### Condiciones de las soluciones constructivas:

##### Cubierta plana transitable, no ventilada, tipo invertida (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, tipo invertida.

##### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

##### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, con panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Tipo: **Transitable peatones**

##### Formación de pendientes:


Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %<sup>(1)</sup>**

##### Aislante térmico<sup>(2)</sup>:

Material aislante térmico: **Poliestireno extruido**  
 Espesor: **0.0 cm<sup>(3)</sup>**  
 Barrera contra el vapor: **Polietileno alta densidad [HDPE]**

##### Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
 Fecha: 3/2/2026

VISADO

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(3)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

**Sistema de formación de pendientes**

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

**Aislante térmico:**

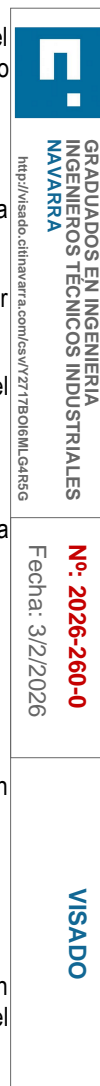
- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

**Capa de impermeabilización:**

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
  - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
  - Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
  - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

**Capa de protección:**

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado fijo:
  - El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
  - El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
  - Las piezas no deben colocarse a hueso.



### Puntos singulares de las fachadas

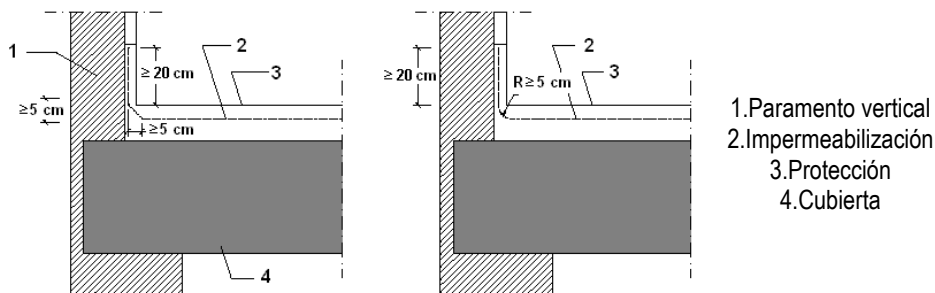
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
  - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
  - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
  - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se desliza por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
  - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
  - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026
	<b>VISADO</b>

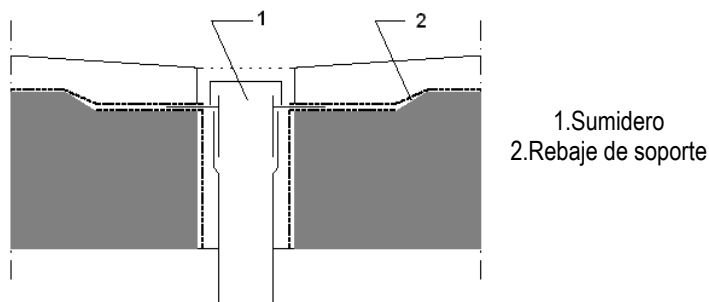


Encuentro de la cubierta con el borde lateral:


- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
  - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
  - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

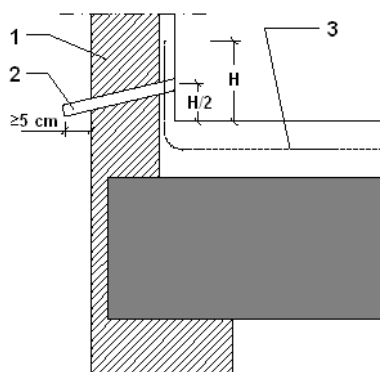


**Rebosaderos:**

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical  
2.Rebosadero  
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.


**Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:**

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

**Anclaje de elementos:**

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
  - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

**Rincones y esquinas:**

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>
	<p><b>VISADO</b></p>

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
  - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
  - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

#### ▫ CUBIERTAS INCLINADAS

##### Condiciones de las soluciones constructivas:

##### Teja + rastrel 6 cm + geotextil (Forjado de madera cubierta)

##### Formación de pendientes:

Descripción:	Tablero multicapa sobre entramado estructural
Pendiente:	51.3 %

##### Aislante térmico<sup>(1)</sup>:

Material aislante térmico:	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
Espesor:	0.1 cm <sup>(2)</sup>
Barrera contra el vapor:	Polietileno alta densidad [HDPE]

##### Tipo de impermeabilización:

Descripción:	Etileno propileno dieno monómero
--------------	----------------------------------

##### Notas:

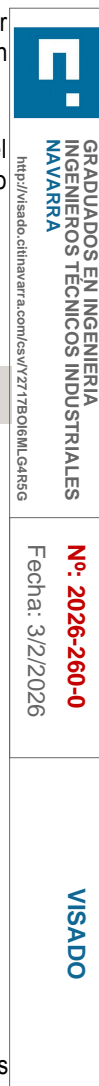
<sup>(1)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(2)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

##### Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

##### Aislante térmico:



- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

#### Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero:
  - Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
  - Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
  - Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

#### Tejado


- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

#### Puntos singulares de las fachadas

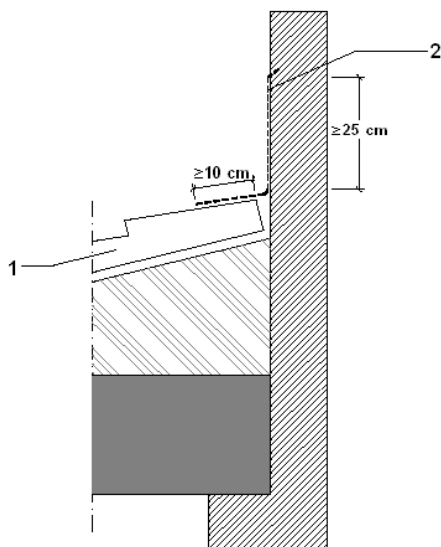
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado  
2. Elemento de protección del paramento vertical

#### Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Borde lateral:


- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

#### Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLGAR5G	Nº: 2026-260-0	VISADO
	Fecha: 3/2/2026	

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

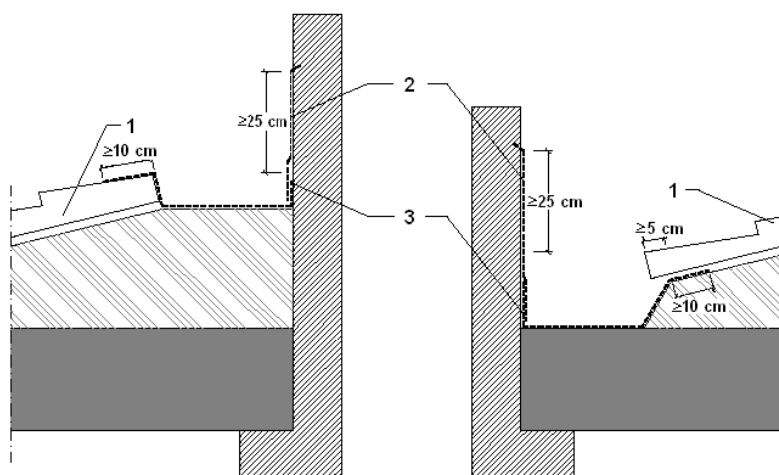
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado

	<b>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</b>
	<a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG</a>
<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>

2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
  - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
  - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
  - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
  - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

## 7.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (DB-HS2)

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

## 7.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (DB-HS3)


Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El cumplimiento se justifica en apartado REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS del presente anexo Proyecto AACC

## 7.4 SUMINISTRO DE AGUA (DB-HS4)

Las características de la instalación de fontanería para el local a partir de la instalación del contador objeto del presente proyecto, de acuerdo con el documento HS4 del Código Técnico de la Edificación, editado por el Ministerio de Vivienda, se encuentran a continuación:

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

### 7.4.1 Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	2.87	3.45	2.55	0.55	1.41	0.30	28.00	32.00	2.29	0.74	39.50	38.46
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 7.4.2 Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado, según UNE-EN 10255

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	1.25	1.49	2.55	0.55	1.41	-0.30	36.00	32.00	1.38	0.10	34.46	34.17
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 7.4.3 Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	6.04	7.25	2.55	0.55	1.41	2.96	26.20	32.00	2.61	2.15	34.17	29.05
4-5	Instalación interior (F)	0.66	0.80	1.55	0.48	0.74	0.00	20.40	25.00	2.27	0.25	29.05	28.81
5-6	Instalación interior (F)	4.55	5.45	1.15	0.54	0.62	0.00	16.20	20.00	3.02	3.87	28.81	24.94
6-7	Instalación interior (F)	5.98	7.17	0.95	0.58	0.55	0.00	16.20	20.00	2.69	4.10	24.94	20.84
7-8	Instalación interior (F)	3.43	4.12	0.55	0.71	0.39	1.55	16.20	20.00	1.91	1.25	20.84	17.54
8-9	Cuarto húmedo (F)	8.88	10.65	0.55	0.71	0.39	-4.51	16.20	20.00	1.91	3.22	17.54	18.83
9-10	Puntal (F)	1.38	1.66	0.25	1.00	0.25	0.65	16.20	20.00	1.21	0.22	18.83	17.96



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v727178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvi): Lavavajillas industrial													

#### 7.4.4 Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	$Q_{cal}$ (l/s)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 150 l, potencia 2,2 kW, de 1240 mm de altura y 505 mm de diámetro.	0.71
Abreviaturas utilizadas		
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo	

#### 7.4.5 Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	$Q_{cal}$ (l/s)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.05	0.72
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	$P_{cal}$	Presión de cálculo
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo		

#### 7.4.6 Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.



Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.


## 7.5 EVACUACIÓN DE AGUAS (DB-HS5)

Las características de la instalación de fontanería para el edificio objeto del presente proyecto, de acuerdo con el documento HS5 del Código Técnico de la Edificación, editado por el Ministerio de Vivienda, se encuentran a continuación:

### 7.5.1 Red de aguas residuales

#### Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
5-6	2.06	7.16	4.00	75	1.88	1.00	1.88	36.29	1.53	69	75
6-7	2.63	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
6-8	0.18	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
9-10	0.54	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
9-11	1.74	11.50	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
12-13	0.18	13.86	7.00	110	3.29	1.00	3.29	23.37	2.20	104	110
13-14	1.01	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-15	0.35	5.74	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
12-16	2.26	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
3-17	1.71	13.68	9.00	90	4.23	1.00	4.23	35.82	2.39	84	90
17-18	1.31	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
17-19	0.41	5.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
20-21	1.70	11.01	8.00	75	3.76	1.00	3.76	47.26	2.16	69	75
21-22	0.63	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
21-23	0.22	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
24-25	0.13	2.57	7.00	110	3.29	1.00	3.29	36.06	1.20	104	110
25-26	2.12	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
25-27	0.19	22.63	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
24-28	1.54	2.96	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										
Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.96	2.00	48.00	160	22.56	0.28	6.26	31.09	1.27	154	160
2-3	8.78	1.90	30.00	110	14.10	0.35	4.99	49.42	1.20	104	110
3-4	2.20	2.21	21.00	110	9.87	0.41	4.03	41.94	1.20	104	110
4-5	1.35	2.76	11.00	110	5.17	0.58	2.98	33.61	1.20	104	110
5-9	12.15	2.57	7.00	110	3.29	1.00	3.29	36.06	1.20	104	110
4-12	0.28	54.61	10.00	110	4.70	0.71	3.32	16.74	3.58	104	110
2-20	6.37	8.91	18.00	110	8.46	0.50	4.23	29.70	2.02	104	110
20-24	1.43	10.79	10.00	110	4.70	0.71	3.32	25.01	2.02	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										
Arquetas											
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)							
3	8.78	1.90	110	100x100x105 cm							
4	2.20	2.21	110	80x80x100 cm							
5	1.35	2.76	110	80x80x95 cm							
9	12.15	2.57	110	50x50x65 cm							
20	6.37	2.13	110	50x50x65 cm							
Abreviaturas utilizadas											
Ref.	Referencia en planos					ic	Pendiente del colector				
Ltr	Longitud entre arquetas					D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida				



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>


Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

## 7.5.2 Red de aguas pluviales

## Acometida 2

Canalones									
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico		
							Y/D (%)	v (m/s)	
39-40	1.12	0.35	5.92	200	90.00	1.00	-	-	
39-41	13.21	4.13	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
43-44	1.14	0.36	6.28	200	90.00	1.00	-	-	
43-45	14.34	4.52	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
47-48	1.06	0.33	10.28	200	90.00	1.00	-	-	
47-49	21.70	6.81	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
51-52	1.14	0.36	9.15	200	90.00	1.00	-	-	
60-61	43.63	8.94	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
61-62	15.02	4.69	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
60-63	1.21	0.38	18.01	200	90.00	1.00	-	-	
65-66	1.00	0.32	14.08	200	90.00	1.00	-	-	
72-73	1.10	0.34	6.42	200	90.00	1.00	-	-	
72-74	14.07	4.43	0.50	200	90.00	1.00	-	-	
76-77	0.35	0.11	19.90	200	90.00	1.00	-	-	
79-80	0.98	0.31	14.62	200	90.00	1.00	-	-	
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad			
Sumideros									
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
35-36	81.70	0.15	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
57-58	92.48	0.22	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo								

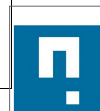


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Bajantes								
Ref.	A (m²)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
34-35	81.70	75	90.00	1.00	2.04	0.221	69	75
56-57	92.48	75	90.00	1.00	2.31	0.238	69	75
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			
Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m²)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
38-39	14.33	100	90.00	1.00	0.36	0.045	97	100
42-43	15.48	100	90.00	1.00	0.39	0.048	97	100
46-47	22.75	100	90.00	1.00	0.57	0.060	97	100
50-51	22.02	100	90.00	1.00	0.55	0.059	97	100
59-60	44.84	100	90.00	1.00	1.12	0.090	97	100
64-65	29.29	100	90.00	1.00	0.73	0.070	97	100
71-72	15.17	100	90.00	1.00	0.38	0.047	97	100
75-76	14.43	100	90.00	1.00	0.36	0.046	97	100
78-79	29.57	100	90.00	1.00	0.74	0.070	97	100
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			
Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
29-30	15.27	2.00	160	9.55	38.90	1.43	154	160
30-31	2.51	54.96	110	3.91	17.87	3.75	105	110
31-32	13.30	2.53	110	3.36	36.10	1.20	105	110
32-33	7.18	2.91	110	2.79	31.98	1.20	104	110
33-34	2.37	8.45	90	2.04	27.79	1.64	84	90
33-37	10.45	1.24	110	0.36	-	-	104	110
37-38	1.01	1.00	110	0.36	-	-	104	110
33-42	1.82	10.96	110	0.39	-	-	104	110
32-46	0.80	5.01	110	0.57	-	-	104	110
31-50	0.85	46.10	110	0.55	-	-	104	110



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.ctihnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
30-53	8.96	2.00	110	5.64	51.60	1.26	105	110
53-54	0.24	426.05	110	4.17	11.24	7.85	105	110
54-55	5.75	2.48	110	3.43	37.25	1.20	104	110
55-56	0.50	39.74	90	2.31	20.06	2.95	84	90
55-59	4.35	6.13	110	1.12	16.80	1.20	104	110
54-64	0.89	45.07	110	0.73	8.49	2.12	104	110
53-67	9.16	4.88	110	1.48	20.10	1.20	105	110
67-68	10.18	4.88	110	1.48	20.10	1.20	105	110
68-69	8.42	8.75	110	0.74	12.45	1.20	105	110
69-70	8.32	2.00	110	0.38	-	-	105	110
70-71	0.73	1.00	110	0.38	-	-	104	110
69-75	0.63	15.81	110	0.36	-	-	104	110
68-78	0.44	144.55	110	0.74	6.48	3.20	104	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
31	2.51	2.26	110	100x100x120 cm	
32	13.30	2.53	110	70x70x85 cm	
33	7.18	2.91	110	50x50x65 cm	
37	10.45	1.00	110	50x50x50 cm	
53	8.96	2.00	110	125x125x190 cm	
54	0.24	2.16	110	50x50x50 cm	
55	5.75	2.48	110	60x60x70 cm	
67	9.16	4.88	110	125x125x155 cm	
68	10.18	4.88	110	100x100x115 cm	
69	8.42	8.75	110	50x50x50 cm	
70	8.32	2.00	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

## 7.6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN (DB-HS6)

No es necesario aplicar ninguna medida de protección, ya que el municipio seleccionado no está incluido en el apéndice B del DB HS 6 - Protección frente a la exposición al radón.

## 8 JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

El objetivo del requisito básico “Ahorro de Energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 8.1 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (DB-HE0)

#### 8.1.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### 8.1.1.1 Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 13.69 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 66.95 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$$

donde:

$C_{ep,nren}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,nren,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.87 W/m<sup>2</sup>.

##### 8.1.1.2 Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

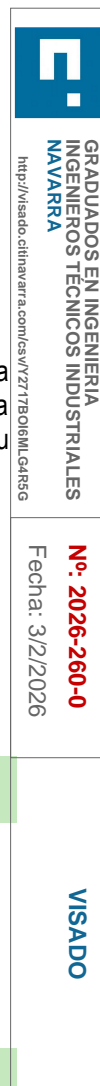
$$C_{ep,tot} = 66.21 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 182.82 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$$

donde:

$C_{ep,tot}$ : Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{ep,tot,lim}$ : Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m<sup>2</sup>·año.

$C_{FI}$ : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.87 W/m<sup>2</sup>.



## 8.1.1.3 Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} + 0.04 \cdot t_{ocu} = 141.92 \text{ h/año}$$



donde:

$h_{fc}$ : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

$t_{ocu}$ : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

## 8.1.2 RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

## 8.1.2.1 Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ( $S_u = 250.25 \text{ m}^2$ )

Servicios técnicos	EF		EP <sub>tot</sub>		EP <sub>nren</sub>	
	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Calefacción	4940.59	19.74	5335.79	21.32	904.15	3.61
Refrigeración	860.37	3.44	1020.76	4.08	229.23	0.92
ACS	3278.29	13.10	3889.61	15.54	873.12	3.49
Ventilación	467.56	1.87	554.80	2.22	124.62	0.50
Iluminación	4860.29	19.42	5766.47	23.04	1294.53	5.17
	14407.10	57.57	16567.69	66.20	3425.65	13.69

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP<sub>tot</sub>: Consumo de energía primaria total.

EP<sub>nren</sub>: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

## 8.1.2.2 Resultados mensuales.

## 8.1.2.2.1 Consumo de energía final del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
EDIFICIO (S <sub>u</sub> = 250.25 m²)															
Demanda energética	Calefacción	1211.0	757.2	557.3	276.0	118.5	25.7	--	--	2.6	71.8	597.8	1198.1	4816.0	19.2
	Refrigeración	--	--	16.3	45.5	170.7	227.4	485.6	548.4	303.9	98.7	0.4	--	1896.8	7.6
	ACS	287.5	255.7	278.6	263.8	263.7	242.3	241.6	241.6	238.1	260.9	269.6	287.5	3130.8	12.5
	TOTAL	1498.4	1012.9	852.1	585.2	552.9	495.4	727.1	790.0	544.5	431.4	867.9	1485.6	9843.5	39.3
Electricidad	Calefacción	440.6	277.3	205.1	101.7	43.5	8.8	--	--	0.7	25.5	218.7	436.0	1758.1	7.0
	Refrigeración	--	--	6.9	18.8	62.0	81.1	174.3	199.2	115.7	41.0	0.2	--	699.2	2.8
	ACS	301.0	267.7	291.7	276.2	276.1	253.8	253.0	253.0	249.3	273.2	282.3	301.0	3278.3	13.1

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m²·año)
Electricidad (Sistema de sustitución)	Ventilación	40.6	35.8	40.1	37.4	40.6	38.5	39.0	40.6	36.9	40.6	39.0	38.5	467.5	1.9
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Iluminación	421.9	372.6	416.4	389.0	421.9	400.0	405.5	421.9	383.6	421.9	405.5	400.0	4860.3	19.4
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	0.2	14.0	23.9	50.6	51.3	20.7	0.5	--	--	161.1	0.6
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Gasóleo C (Sistema de sustitución)	Calefacción	118.9	61.5	29.4	5.1	1.2	--	--	--	--	1.4	34.0	118.1	369.6	1.5
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	Calefacción	705.0	443.7	328.2	162.8	69.7	14.1	--	--	1.2	40.8	349.9	697.6	2812.9	11.2
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cef,total		2028.0	1458.7	1317.9	991.3	929.0	820.2	922.3	966.0	808.1	844.9	1329.5	1991.3	14407.1	57.6

donde:

S<sub>u</sub>: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

C<sub>ef,total</sub>: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²·año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
		(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
ZONA ACTIVIDAD	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZONA ADMINISTRATIVA	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZONA COMEDORES	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZONA CIRCULACIÓN	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
TOTAL		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO



### 8.1.3 RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

Descripción	Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
<b>Generadores de calefacción</b>			
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_1	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	772.90 2.60
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_4	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	686.75 2.60
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_7	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	298.42 2.60
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Gasóleo C	369.61 0.70
<b>Generadores de refrigeración</b>			
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_1	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	113.85 2.50
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_4	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	14.54 2.50
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento_constante_7	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	570.85 2.50
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Electricidad	161.13 1.70
<b>Generadores de ACS</b>			
TERMO ELÉCTRICO	TERMO ELÉCTRICO	Electricidad	3278.28 0.95

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

### 8.1.4 ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

#### 8.1.4.1 Energía eléctrica producida in situ.

Sistema de producción	Origen	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh)
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	Renovable	640.7	875.8	1489.8	1857.4	2160.1	2315.3	2408.3	2141.1	1607.2	1128.0	674.7	557.5	17855.9
TOTAL		640.7	875.8	1489.8	1857.4	2160.1	2315.3	2408.3	2141.1	1607.2	1128.0	674.7	557.5	17855.9

#### 8.1.4.2 Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

#### 8.1.4.3 Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ( $S_u = 250.25 \text{ m}^2$ )

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	640.7	875.8	960.3	823.4	858.1	806.1	922.3	966.0	806.9	802.7	674.7	557.5	9694.5
Medioambiente	705.0	443.7	328.2	162.8	69.7	14.1	--	--	1.1	40.8	349.9	697.6	2812.9
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica,  $\text{m}^2$ .

### 8.1.5 DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

#### 8.1.5.1 Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ ( $\text{m}^2$ )	$D_{cal}$ ( $\text{kWh/año}$ )	$D_{ref}$ ( $\text{kWh/año}$ )	$D_{cal}$ ( $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ )	$D_{ref}$ ( $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ )
ZONA ACTIVIDAD	93.48	2040.09	21.82	254.42	2.72
ZONA ADMINISTRATIVA	53.04	1744.66	32.90	10.71	0.20
ZONA COMEDORES	72.39	763.48	10.55	1348.42	18.63
ZONA CIRCULACIÓN	31.33	267.74	8.54	283.26	9.04
<b>250.25</b>	<b>4815.97</b>	<b>19.24</b>	<b>1896.81</b>	<b>7.58</b>	

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable,  $\text{m}^2$ .


$D_{cal}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción,  $\text{kWh/año}$ .

$D_{ref}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración,  $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ .

#### 8.1.5.2 Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isando.citnavarra.com/cs/v72717B016MLGAR5G

---

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

---

**VISADO**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	6.3	7.3	8.3	9.6	11.6	14.6	16.6	16.6	15.6	12.3	8.3	6.3

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q <sub>ACS</sub> (l/día)	T <sub>ref</sub> (°C)	S <sub>u</sub> (m²)	D <sub>ACS</sub> (kWh/año)	D <sub>ACS</sub> (kWh/m²·año)
ZONA ACTIVIDAD	29.3	60.0	93.48	782.69	8.37
ZONA ADMINISTRATIVA	29.3	60.0	53.04	782.69	14.76
ZONA COMEDORES	29.3	60.0	72.39	782.69	10.81
ZONA CIRCULACIÓN	29.3	60.0	31.33	782.69	24.98
	<b>117.0</b>		<b>250.25</b>	<b>3130.76</b>	<b>12.51</b>

donde:

Q<sub>ACS</sub>: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T<sub>ref</sub>: Temperatura de referencia, °C.

S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m².

D<sub>ACS</sub>: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

## 8.1.6 MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 8.1.6.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Arróniz (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **560.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 8.1.6.2 Definición de los espacios del edificio.

#### 8.1.6.2.1 Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m²)	V (m³)	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
<b>ZONA ACTIVIDAD (Zona habitable acondicionada)</b>										
SALA DE ESTAR (Salas de reuniones)	48.50	199.67	0.35	1032.65	651.93	774.32	--	860.36	Media, Otros usos 12h	Otros usos 12 h
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA (Salas de reuniones)	26.38	109.86	0.35	561.61	354.55	421.12	--	467.91		
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN (Salas de reuniones)	13.43	56.28	0.35	285.92	180.51	214.39	--	238.22		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ocup,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,s</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>equip,l</sub> (kWh/año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
ASEO ACCESIBLE (Aseo de planta [1])	5.18	21.60	0.35	110.35	69.66	82.74	--	74.51		
	<b>93.48</b>	<b>387.41</b>	<b>0.35/0.31*</b>	<b>1990.52</b>	<b>1256.66</b>	<b>1492.58</b>	<b>--</b>	<b>1640.99</b>		

**ZONA ADMINISTRATIVA** (Zona habitable acondicionada)

DESPACHO 2 (Aseo de planta [2])	14.21	45.32	0.35	100.76	63.61	75.63	--	196.56		
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Aseo de planta [2])	14.21	36.26	0.35	100.79	63.63	75.65	--	196.56		
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas)	11.11	28.35	0.35	78.80	49.75	59.15	--	196.56	Baja, Otros usos 12h	Otros usos 12 h
ASEO PERSONAL (Aseo de planta [2])	3.69	9.28	0.35	26.16	16.52	19.64	--	74.51		
LIMPIEZA (Aseo de planta [2])	9.81	24.65	0.35	69.52	43.89	52.18	--	149.02		
	<b>53.04</b>	<b>143.87</b>	<b>0.35/0.34*</b>	<b>376.03</b>	<b>237.40</b>	<b>282.25</b>	<b>--</b>	<b>813.20</b>		

**ZONA COMEDORES** (Zona habitable acondicionada)

ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA (Aseo de planta [1])	6.04	20.37	0.35	128.58	81.18	96.42	--	74.51		
ZONA COMEDOR 1 (Comedor)	27.08	112.24	0.35	576.62	364.03	432.37	--	723.79	Media, Otros usos 12h	Otros usos 12 h
ZONA COMEDOR 2 (Comedor)	26.88	111.55	0.35	572.40	361.37	429.21	--	723.79		
ZONA DE OFFICE (Cocina)	12.39	48.23	0.35	263.84	166.57	197.84	--	219.82		
	<b>72.39</b>	<b>292.39</b>	<b>0.35/0.31*</b>	<b>1541.45</b>	<b>973.15</b>	<b>1155.84</b>	<b>--</b>	<b>1741.92</b>		

**ZONA CIRCULACIÓN** (Zona habitable acondicionada)


DISTRIBUIDOR (Zona de circulación)	27.47	70.22	0.35	584.82	369.21	438.52	--	589.68	Media, Otros usos 12h	Otros usos 12 h
CANCELA ACCESO (Zona de circulación)	3.87	9.73	0.35	82.37	52.00	61.77	--	74.51		
	<b>31.33</b>	<b>79.95</b>	<b>0.35/0.30*</b>	<b>667.19</b>	<b>421.21</b>	<b>500.29</b>	<b>--</b>	<b>664.19</b>		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.Q<sub>ocup,l</sub>: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

$Q_{equip,s}$ : Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,l}$ : Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{lum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

### 8.1.6.2.2 Condiciones operacionales

#### Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Otros usos 12 h** (uso no residencial)

#### Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	25	25	25	25	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 8.1.6.2.3 Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

#### Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Media, Otros usos 12 h** (uso no residencial)

#### Ocupación sensible (W/m²)

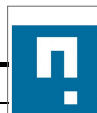
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Iluminación (%)

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Equipos (W/m²)

Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

## Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perfil: **Baja, Otros usos 12 h** (uso no residencial)

**Ocupación sensible (W/m²)**

Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Iluminación (%)**

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Equipos (W/m²)**

Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Ventilación (%)**

Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

## 8.1.6.2.4 Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S <sub>u</sub> (m²)	C <sub>FI</sub> (W/m²)
ZONA ACTIVIDAD	93.48	6.3
ZONA ADMINISTRATIVA	53.04	3.2

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )
ZONA COMEDORES	72.39	7.0
ZONA CIRCULACIÓN	31.33	6.7
	<b>250.25</b>	<b>5.9</b>

donde:

$S_u$ : Superficie habitable del edificio, m<sup>2</sup>.

$C_{FI}$ : Carga interna media, W/m<sup>2</sup>. Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

### 8.1.6.3 Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 23.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

### 8.1.6.4 Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Gasóleo C	1.179	0.003
Electricidad producida in situ	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$ : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://visado.ctinavarra.com/cs/v27178016MLGARSG

Fecha: 3/2/2026

**Nº: 2026-260-0**

VISADO

## 8.2 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (DB-HE1)

### 8.2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 8.2.1.1 Condiciones de la envolvente térmica

##### 8.2.1.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

**Transmitancia de la envolvente térmica:** Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1. ✓

#### Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$K = 0.35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \leq K_{lim} = 0.55 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  ✓

donde:

$K$ : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

$K_{lim}$ : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica,  $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

	S (m <sup>2</sup> )	L (m)	$K_i$ (W/(m <sup>2</sup> ·K))	%K
<b>Área total de intercambio de la envolvente térmica = 805.89 m<sup>2</sup></b>				
Fachadas	206.95	--	0.05	13.76
Suelos en contacto con el terreno	250.25	--	0.10	28.50
Cubiertas	273.76	--	0.06	18.24
Huecos	74.93	--	0.09	26.21
Puentes térmicos	--	389.949	0.05	13.29


donde:

$S$ : Superficie, m<sup>2</sup>.

$L$ : Longitud, m.

$K_i$ : Coeficiente parcial de transmisión de calor,  $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

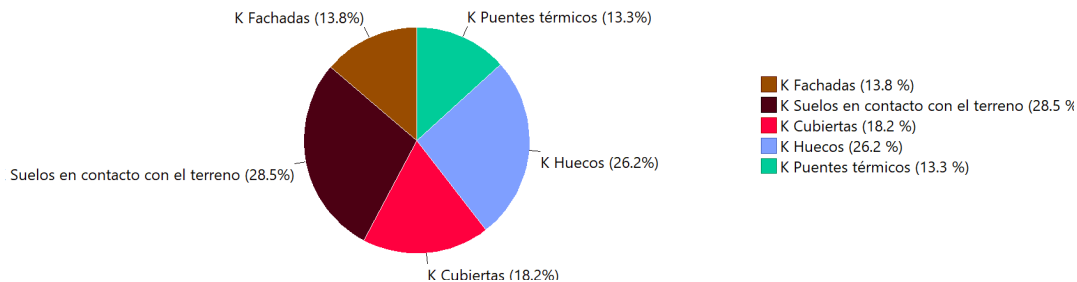
<http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**





### 8.2.1.1.2 Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.72 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul\_lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{\text{sol,jul}}$ : Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

$q_{\text{sol,jul\_lim}}$ : Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m<sup>2</sup>.

### 1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 5.51883 \text{ h}^{-1}$$

donde:

$n_{50}$ : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

### 8.2.1.2 Limitación de descompensaciones

**Limitación de descompensaciones:** La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



### 8.2.1.3 Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

**Limitación de condensaciones:** en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.



## 8.2.2 INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

### 8.2.2.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Arróniz (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **560.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGARSG

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Obra nueva - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

### 8.2.2.2 Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	V <sub>inf</sub> (m <sup>3</sup> )	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	n <sub>50</sub> (h <sup>-1</sup> )	q <sub>sol,jul</sub> (kWh/m <sup>2</sup> /mes)	V/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
ZONA ACTIVIDAD	93.48	399.73	387.41	44.97	5.527	-	-
ZONA ADMINISTRATIVA	53.04	155.21	143.87	22.65	6.598	-	-
ZONA COMEDORES	72.39	302.63	292.39	89.97	5.171	-	-
ZONA CIRCULACIÓN	31.33	83.01	79.95	23.08	4.807	-	-
<b>Envolvente térmica</b>	<b>250.25</b>	<b>940.58</b>	<b>903.61</b>	<b>180.68</b>	<b>5.5</b>	<b>0.72</b>	<b>1.2</b>

donde:

S: Superficie útil interior, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior, m<sup>3</sup>.

V<sub>inf</sub>: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m<sup>3</sup>.

Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n<sub>50</sub>: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h<sup>-1</sup>.

q<sub>sol,jul</sub>: Control solar, kWh/m<sup>2</sup>/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## 8.2.3 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

### 8.2.3.1 Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

#### 8.2.3.1.1 Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **60.50%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	η	O. (°)	S·U (W/K)
<b>ZONA ACTIVIDAD</b>							
Fachada		18.59	0.19	0.41	0.40	Sudoeste(212)	3.49 ✓
Fachada		62.72	0.19	0.41	0.40	Noroeste(302)	11.77 ✓
Fachada		21.09	0.19	0.41	0.40	Sureste(122)	3.96 ✓
Cubierta		99.23	0.19	0.35	0.60	-	18.39 ✓
Cubierta		0.09	0.29	0.35	0.60	-	0.03 ✓
Cubierta		5.83	0.15	0.35	0.60	-	0.86 ✓
Solera		88.30	0.37	0.65	-	-	32.41 ✓
Solera		5.18	0.20	0.65	-	-	1.03 ✓

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG

Nº: 2026-260-0











Fecha: 3/2/2026

VISADO

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Δ	O. (°)	S·U (W/K)
<b>71.93</b>						

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Δ	O. (°)	S·U (W/K)
------	------------------------	------------------------------	---	---	-----------	--------------









**ZONA ADMINISTRATIVA**

Fachada		11.03	0.19	0.41	0.40	Noroeste(302)	2.07	✓
Fachada		3.51	0.19	0.41	0.40	Noreste(32)	0.66	✓
Fachada		2.96	0.19	0.41	0.40	Sureste(122)	0.56	✓
Fachada		0.08	0.19	0.41	0.40	Sudoeste(212)	0.02	✓
Fachada		11.89	0.19	0.41	0.40	Noroeste(302)	2.23	✓
Fachada		7.25	0.19	0.41	0.40	Noreste(32)	1.36	✓
Cubierta		2.55	0.15	0.35	0.60	-	0.38	✓
Cubierta		52.99	0.21	0.35	0.60	-	11.08	✓
Solera		39.54	0.37	0.65	-	-	14.51	✓
Solera		13.50	0.20	0.65	-	-	2.69	✓

**35.55**

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Δ	O. (°)	S·U (W/K)
------	------------------------	------------------------------	---	---	-----------	--------------






**ZONA COMEDORES**

Fachada		14.44	0.19	0.41	0.40	Sudoeste(212)	2.71	✓
Fachada		20.95	0.19	0.41	0.40	Sureste(122)	3.93	✓
Fachada		23.01	0.19	0.41	0.40	Noreste(32)	4.32	✓
Fachada		4.96	0.19	0.41	0.40	Sureste(122)	0.93	✓
Cubierta		20.72	0.15	0.35	0.60	-	3.05	✓
Cubierta		60.66	0.19	0.35	0.60	-	11.24	✓
Solera		18.43	0.20	0.65	-	-	3.67	✓
Solera		53.96	0.37	0.65	-	-	19.81	✓

**49.66**

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Δ	O. (°)	S·U (W/K)
------	------------------------	------------------------------	---	---	-----------	--------------

**ZONA CIRCULACIÓN**

Fachada		3.05	0.19	0.41	0.40	Sudoeste(212)	0.57	✓
Fachada		1.41	0.19	0.41	0.40	Noreste(32)	0.26	✓
Cubierta		3.32	0.15	0.35	0.60	-	0.49	✓
Cubierta		28.38	0.21	0.35	0.60	-	5.94	✓
Solera		31.33	0.20	0.65	-	-	6.24	✓

**13.51**

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

donde:

$S$ : Superficie,  $m^2$ .

$U$ : Transmitancia térmica,  $W/(m^2 \cdot K)$ .

$U_{lim}$ : Transmitancia térmica límite aplicada,  $W/(m^2 \cdot K)$ .

$\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

$O$ : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte),  $^\circ$ .

### 8.2.3.1.2 Huecos

Los huecos suponen el **26.21%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

Los muestros superiores del 2012-1-1 al										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAYARRA ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓

No: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISA BO

	S (m²)	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S-U (W/K)	g <sub>gl</sub> ln	g <sub>gl</sub> sh,wi	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	%Q <sub>sol,jul</sub>	
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo (Fijo "CORTIZO", de 1000x2400 mm)	2.40	Sureste(122)	0.19	0.87	1.80	2.08	0.44	0.08	10.18	5.64	✓
						26.80			89.97	49.80	







	S (m²)	O. (°)	F <sub>F</sub> (%)	U (W/(m²·K))	U <sub>lim</sub> (W/(m²·K))	S-U (W/K)	g <sub>gl</sub> ln	g <sub>gl</sub> sh,wi	Q <sub>sol,jul</sub> (kWh/mes)	%Q <sub>sol,jul</sub>	
ZONA CIRCULACIÓN											
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo (Puerta balconera abisagrada "CORTIZO", de 900x2500 mm)	2.25	Sudoeste(212)	0.39	1.14	1.80	2.57	0.34	0.08	2.73	1.51	✓
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo (Fijo "CORTIZO", de 1200x2500 mm)	3.00	Sudoeste(212)	0.17	0.83	1.80	2.50	0.46	0.08	6.94	3.84	✓
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo (Puerta balconera abisagrada "CORTIZO", de 900x2500 mm)	2.25	Noreste(32)	0.39	1.14	1.80	2.57	0.34	0.08	3.9		
TRIPLE ACRISTALAMIENTO 3+3 bajo emisivo - 10 Argón - 6 - 10 Argón - 3+3 bajo emisivo (Fijo "CORTIZO", de 1200x2500 mm)	3.00	Noreste(32)	0.17	0.83	1.80	2.50	0.46	0.08	9.4		
						10.14			23.1		




donde:

- S: Superficie, m².
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
- F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca, %.
- U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
- U<sub>lim</sub>: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
- g<sub>gl</sub>: Factor solar.
- g<sub>gl,sh,wi</sub>: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
- Q<sub>sol,jul</sub>: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
- %Q<sub>sol,jul</sub>: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

8.2.3.1.3 Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el 13.29% del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	λ (W/(m·K))	L·λ (W/K)
ZONA ACTIVIDAD				
Hueco de ventana		11.600	0.080	0.9
Hueco de ventana		54.000	-0.015	-0.8
Hueco de ventana		11.600	0.135	1.6
Esquina saliente de fachadas		7.134	0.033	0.2
Encuentro de fachada con forjado		27.042	0.065	1.8
Encuentro de fachada con cubierta		45.882	0.238	10.9
				14.6





	Tipo	L (m)	λ (W/(m·K))	L·λ (W/K)
ZONA ADMINISTRATIVA				
Hueco de ventana		6.000	0.080	0.5
Hueco de ventana		17.000	-0.015	-0.3
Hueco de ventana		6.000	0.135	0.8















GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

	Tipo	L (m)	$\Sigma$ (W/(m·K))	L· $\Sigma$ (W/K)
Encuentro de fachada con forjado		15.354	0.065	1.0
Encuentro de fachada con cubierta		15.022	0.500	7.5
Esquina saliente de fachadas		2.960	0.033	0.1
Esquina saliente de fachadas		2.960	0.032	0.1
				<b>9.7</b>

	Tipo	L (m)	$\Sigma$ (W/(m·K))	L· $\Sigma$ (W/K)
<b>ZONA COMEDORES</b>				
Hueco de ventana		11.600	0.080	0.9
Hueco de ventana		58.200	-0.015	-0.9
Hueco de ventana		11.600	0.135	1.6
Esquina saliente de fachadas		6.527	0.033	0.2
Encuentro de fachada con forjado		18.534	0.065	1.2
Encuentro de fachada con cubierta		22.041	0.238	5.2
Encuentro de fachada con cubierta		3.345	0.500	1.7
				<b>9.9</b>

	Tipo	L (m)	$\Sigma$ (W/(m·K))	L· $\Sigma$ (W/K)
<b>ZONA CIRCULACIÓN</b>				
Hueco de ventana		4.200	0.080	0.3
Hueco de ventana		20.000	-0.015	-0.3
Hueco de ventana		4.200	0.135	0.6
Encuentro de fachada con cubierta		4.948	0.500	2.5
Encuentro de fachada con forjado		2.200	0.065	0.1
				<b>3.2</b>


donde:

L: Longitud, m.

$\Sigma$ : Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

### 8.3 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (DB-HE2)

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.



**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

## 8.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN (DB-HE3)

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### ▫ INFORMACIÓN RELATIVA A LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Tipo de uso: Otros usos ( $E_m \leq 600$ lux)			
Potencia límite: 10.00 W/m <sup>2</sup>			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Planta baja	DESPACHO 2 (Oficinas)	14	55.40
Planta baja	ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Oficinas)	14	55.40
Planta baja	DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas)	11	55.40
Planta baja	ASEO ACCESIBLE (Aseo de planta)	5	21.00
Planta baja	ASEO PERSONAL (Aseo de planta)	4	21.00
Planta baja	LIMPIEZA (Aseo de planta)	10	42.00
Planta baja	ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA (Aseo de planta)	6	21.00
Planta baja	ZONA COMEDOR 1 (Comedor)	27	204.00
Planta baja	ZONA COMEDOR 2 (Comedor)	27	204.00
Planta baja	DISTRIBUIDOR (Zona de circulación)	27	166.20
Planta baja	CANCELA ACCESO (Zona de circulación)	4	21.00
TOTAL		150	866.40
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: $P_{tot}/S_{tot}$ (W/m <sup>2</sup> ): 5.79			



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Administrativo en general																						
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²																						
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de vent del	Ángulo de sombra										
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td><td>T</td></tr></table>													K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T													
Planta baja	DESPACHO 2 (Oficinas)	1	27	0.80	55.40	121.30	1.20	301.16	16.0	80.0	0.12 (*)	0.0										
Planta baja	ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Oficinas)	1	27	0.80	55.40	121.30	1.20	306.28	16.0	80.0	0.12 (*)	0.0										
Planta baja	DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas)	1	22	0.80	55.40	121.30	1.40	355.16	15.0	80.0	0.22 (*)	0.0										
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.																						
Zonas comunes																						
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²																						
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de vent del local	Ángulo de sombra										
<table><tr><td>K</td><td>n</td><td>Fm</td><td>P (W)</td><td>Lm/W</td><td>VEEI (W/m²)</td><td>Em (lux)</td><td>UGR</td><td>Ra</td><td>T</td></tr></table>													K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T													
Planta baja	ASEO ACCESIBLE (Aseo de planta)	1	10	0.80	21.00	124.43	2.90	136.14	0.0	80.0	0.00	0.0										
Planta baja	ASEO PERSONAL (Aseo de planta)	0	12	0.80	21.00	124.43	3.60	156.22	0.0	80.0	0.00	0.0										
Planta baja	LIMPIEZA (Aseo de planta)	1	19	0.80	42.00	124.43	2.10	197.62	24.0	80.0	0.13 (*)	90.0										
Planta baja	ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA (Aseo de planta)	1	16	0.80	21.00	124.43	2.60	129.32	0.0	80.0	0.00	0.0										
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.																						



Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--	---	------------------

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	II (°)
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----	---	--------

Planta baja	ZONA COMEDOR 1 (Comedor)	1	61	0.80	204.00	106.47	1.00	743.10	14.0	80.0	0.25 (*)	
Planta baja	ZONA COMEDOR 2 (Comedor)	1	61	0.80	204.00	106.47	1.00	741.74	14.0	80.0	0.24 (*)	

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

#### Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--	---	------------------

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	II (°)
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----	---	--------

Planta baja	DISTRIBUIDOR (Zona de circulación)	1	34	0.80	166.20	121.30	1.80	318.71	18.0	80.0	0.41	90.0
Planta baja	CANCELA ACCESO (Zona de circulación)	0	12	0.80	21.00	124.43	3.40	156.39	0.0	80.0	0.00	0.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

## 8.5 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA ACS (DB-HE4)

### 8.5.1 CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 8.5.1.1 Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

$$RER_{ACS,nrb} = 91.9\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$

donde:

$RER_{ACS,nrb}$ : Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$ : Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

### 8.5.2 DEMANDA DE ACS

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Arróniz (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **560.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**, y conforme a la Decisión de la Comisión 2013/114/EU, la zona climática **Media**.

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

**EDIFICIO** ( $S_u = 250.25 \text{ m}^2$ )

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·año)
DACS	226.6	200.9	218.2	205.5	203.9	185.1	182.9	182.9	181.1	201.3	211.1	226.6	2426.1	9.7
Q <sub>acum</sub> *	49.5	44.8	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	49.5	48.0	49.5	48.0	49.5	583.4	2.3
Q <sub>dist</sub>	11.3	10.0	10.9	10.3	10.2	9.3	9.1	9.1	9.1	10.1	10.6	11.3	121.3	0.5
DACS <sub>total</sub>	287.5	255.7	278.6	263.8	263.7	242.3	241.6	241.6	238.1	260.9	269.6	287.5	3130.8	12.5

donde:

$S_u$ : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m<sup>2</sup>.

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

$Q_{acum}$ : Pérdidas por acumulación, kWh.

\*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

$Q_{dist}$ : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.


$D_{ACS, total}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado conforme al Anejo G de CTE DB HE, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	6.3	7.3	8.3	9.6	11.6	14.6	16.6	16.6	15.6	12.3	8.3	6.3

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q <sub>ACS</sub> (l/día)	T <sub>ref</sub> (°C)	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	DACS (kWh/año)	DACS (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
ZONA ACTIVIDAD	29.3	60.0	93.48	782.69	8.37
ZONA ADMINISTRATIVA	29.3	60.0	53.04	782.69	14.76
ZONA COMEDORES	29.3	60.0	72.39	782.69	10.81
ZONA CIRCULACIÓN	29.3	60.0	31.33	782.69	24.98
	117.0		250.25	3130.76	12.51



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

donde:

$Q_{ACS}$ : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

$T_{ref}$ : Temperatura de referencia, °C.

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m².

$D_{ACS}$ : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

### 8.5.3 CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en el documento reconocido CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

Se indican los equipos de producción de ACS del edificio que utilizan energía procedente de fuentes renovables con origen in situ o en las proximidades del edificio, junto con el porcentaje de la demanda total de ACS del edificio cubierto por cada uno.

Equipos	Vector energético	$f_{ACS}$ (%)
Calentadores eléctricos	Electricidad	100.0

donde:

$f_{ACS}$ : Porcentaje de la demanda de ACS del edificio cubierto por el equipo, %.

La contribución renovable de la electricidad producida in situ por medio de fuentes de energía renovables se considera en los sistemas de producción de ACS accionados eléctricamente.

## 8.6 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (DB-HE5)

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Esta sección es de aplicación en los edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos.

El edificio objeto del presente proyecto tiene una superficie construida inferior. 303,12 m², luego no sería de aplicación.

No obstante, el edificio contará con una instalación solar fotovoltaica en la cubierta para reducir el consumo eléctrico y las emisiones de CO<sub>2</sub> del mismo.

La citada instalación estará desarrollada en el Anejo III Proyecto de BT.



## 8.7 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (DB-HE6)

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

El edificio cuenta con zona de uso aparcamiento, por tanto, se encuentra dentro del ámbito de aplicación, y es exigible la dotación mínima de una infraestructura de recarga de vehículo eléctrico, de acuerdo con el artículo 1 del DB HE 6.

Se instalará la dotación mínima de un punto de recarga de vehículo eléctrico en el exterior del edificio.

### 8.7.1 ESQUEMAS DE INSTALACIÓN PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

El esquema de conexión utilizado para el dimensionado, entre los descritos en el 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", es el siguiente:

"2. Esquema individual con un contador común para la vivienda y la estación de recarga."

### 8.7.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según lo especificado en el punto 3 del CTE DB HE 6, en los edificios de uso 'distinto a residencial privado' se instalarán sistemas de conducción de cables que permitan el futuro suministro a estaciones de recarga para al menos el '20 %' de las plazas de aparcamiento.

El porcentaje de plazas de aparcamiento que cuentan con sistemas de conducción de cables con respecto al porcentaje mínimo exigido es el siguiente:

Garaje

% Plazas de aparcamiento	% Porcentaje mínimo exigido	
20.00	20	✓


El tipo de la conducción principal y de las canalizaciones dispuestas para las estaciones de recarga de vehículo eléctrico instaladas en el edificio es el siguiente:

Garaje

Circuito	Conducción principal	Canalizaciones
C13	Circuito de recarga individual	Tubo enterrado D=50 mm Tubo superficial D=25 mm

### 8.7.3 ESTACIONES DE RECARGA

Según lo especificado en el punto 3 del CTE DB HE 6, para los edificios de uso distinto al residencial privado se requiere la dotación mínima de las siguientes estaciones de recarga de vehículos eléctricos:



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G

Fecha: 3/2/2026

Nº: 2026-260-0

VISADO

- Una estación de recarga de vehículos eléctricos cada 40 plazas, en caso de que no sea de titularidad de la Administración General del Estado o de los organismos públicos vinculados a ella o dependientes de la misma.
- En caso de que los aparcamientos dispongan de plazas de aparcamiento accesibles, según se establece en el DB SUA, se instalará una estación de recarga por cada 5 plazas de aparcamiento accesibles. Las estaciones de recarga de estas plazas se computarán a efectos de cumplimiento de la cuantificación de la exigencia.


El número de estaciones de recarga instaladas con respecto al número mínimo exigido es el siguiente:

Garaje

Plazas de aparcamiento	Nº mínimo	Instalados	
1 (0)	1	1	✓

Los tipos de estaciones de recarga y la potencia de las mismas se describe a continuación:

Descripción	Alimentación	Potencia máxima (kW)	Modo de carga	Cantidad
Estación de recarga de vehículo eléctrico	trifásico	22.00	3	1



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLG4R5G>

---


**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

---

**VISADO**

## 9 RELACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>calc</sub> [W]
<b>Cuadro individual 1</b>		
Fancoil de conductos, sistema de dos tubos KOSNER KFCI-1000CD30IX	0	119W 230 V-50Hz-1F
Fancoil de conductos, sistema de dos tubos KOSNER KFCI-1200CD30IX	0	119W 230 V-50Hz-1F
Fancoil de conductos, sistema de dos tubos KOSNER KFCI-1200CD30IX	0	119W 230 V-50Hz-1F
Fancoil cassette, sistema de dos tubos, KOSNER KFCI-300CS 2T	0	22,7w 230 V-50Hz-1F
Bomba de calor aerotérmica, KOSNER AQUARIS D HT 12 R-290	1	6.800w 230 V-50Hz-1F
Bomba de calor aerotérmica, KOSNER AQUARIS D HT 12 R-290	1	6.800w 230 V-50Hz-1F



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026


**VISADO**

## 10 PRODUCCIÓN DE ACS

Se efectuará a través de un termo eléctrico de 150 litros. El mismo se situará en la zona de limpieza. La temperatura de producción será siempre superior a 60°C para cumplir con lo indicado en el R.D. 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

La distribución de ACS, al igual que la de agua fría, se efectuará con tubería de polietileno reticulado según Norma UNE 53-381 y de acuerdo con las normas de montaje dadas por el fabricante de la tubería.

La mezcla de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano se realizará en los puntos terminales puesto que en toda la instalación se cuenta con grifería monomando para el control de la temperatura de salida del agua.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG">http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

## 11 CUMPLIMIENTO DECRETO FORAL 92/2020

CUMPLIMIENTO DECRETO FORAL 92/2020, DE 2 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES, DE DÍA Y AMBULATORIOS DE LAS ÁREAS DE MAYORES, DISCAPACIDAD, TRASTORNO MENTAL, ATENCIÓN A MENORES E INCLUSIÓN SOCIAL, DEL SISTEMA DE SERVICIOS SOCIALES DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, Y EL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES, COMUNICACIONES PREVIAS Y HOMOLOGACIONES (modificado según DECRETO FORAL 38/2023, DE 5 DE ABRIL)

### Artículo 2. *Ámbito de aplicación*

1. El ámbito de aplicación de esta norma se extenderá a todos los servicios residenciales, ambulatorios y de día para la atención de las personas mayores, con discapacidad o trastorno mental, menores, y para la inclusión social, ubicados en la Comunidad Foral de Navarra.

La actividad del edificio objeto del presente proyecto es de Centro de Día para mayores por lo que sería a aplicación el Decreto Foral.

### ANEXO I: *Requisitos materiales y funcionales de los servicios del sistema de servicios sociales*

#### A) *Servicios gestionados por personas o entidades prestadoras del servicio.*

- Requisitos materiales.

1. Requisitos urbanísticos.

La parcela cumple con todas las prescripciones del planeamiento municipal.

El edificio dispone de jardines y espacios exteriores donde poder pasear o facilitar el acceso a plazas o jardines públicos.

El centro tendrá su preceptiva licencia urbanística antes de la puesta en funcionamiento del mismo.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



El centro se encuentra ubicado en un entorno no aislado y próximo a servicios comunitarios del municipio y en suelo urbano.

## 2. Requisitos de habitabilidad.

El centro se ajusta a los requisitos del Código Técnico de la Edificación como se puede observar en el presente proyecto y en el proyecto de ejecución de las obras firmado por los arquitectos Lander Berasategi Gesalaga y Ramón Andueza Díaz.

## 3. Accesibilidad.

Los espacios interiores y exteriores donde se prestan los servicios se adecúan a la normativa de accesibilidad vigente como se puede observar en apartado 6.9 Accesibilidad (DB-SUA9) del presente documento.

## 4. Iluminación y ventilación.

Además de los requisitos que recoge el Código Técnico de Edificación y la normativa específica, el edificio cumple con las siguientes exigencias:

- La iluminación de las estancias destinadas a personas usuarias será siempre natural y directa al exterior ya que todas las estancias tienen huecos acristalados.
- La iluminación de la superficie de los huecos citados es de 1/10 de la superficie útil del recinto que ilumina.
- Los huecos son practicables en 1/3 de su superficie para garantizar la ventilación natural exigida.
- La iluminación de los lugares de paso es también por medios naturales.
- Los interruptores de la luz tienen un piloto luminoso que permita su localización en la oscuridad.

## 5. Instalaciones de agua corriente.

El centro cumple con las disposiciones específicas en la normativa sectorial de aplicación.

## 6. Instalaciones eléctricas.

Todos los servicios del centro cumplen las disposiciones de la normativa sectorial de aplicación, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y se mantendrán en perfecto estado de tal forma que tengan suficientes garantías de seguridad y no impliquen riesgos para las personas.

La citada instalación estará desarrollada en el Anejo III Proyecto de BT.


## 7. Climatización.

El centro dispone de un sistema de climatización que garantiza las condiciones adecuadas de temperatura y confort.

El sistema de calefacción es mediante suelo radiante por lo que hay peligro de provocar llama por contacto directo o proximidad.

## 8. Seguridad y protección frente a incendios.

El centro cumple las disposiciones específicas de la normativa sectorial de aplicación, en especial el DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v7717B016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

Los elementos de evacuación cumplen la normativa vigente, condicionada a la actividad del centro y necesidades de las personas usuarias tal y como se exige.

#### 9. Información y señalización.

En el centro están convenientemente señalizadas las salidas principales, las de emergencia y las distintas dependencias de la instalación. Los itinerarios más habituales están señalizados de forma que permiten una fácil orientación, de conformidad con la normativa vigente sobre accesibilidad, el DB-SUA del CTE.

El centro cuenta con un sistema de iluminación y señalización de emergencia en todos los espacios de tránsito o estancia de las personas usuarias.

#### 10. Condiciones generales de mantenimiento de las instalaciones.

- a) El centro tendrá actualizados los justificantes de revisiones periódicas, de revisión de mantenimiento del conjunto de máquinas, instalaciones o instrumentos que entrañen algún riesgo potencial, que serán manipulados exclusivamente por personal autorizado.
- b) Asimismo, solicitará las inspecciones necesarias de los organismos certificados por el departamento competente en materia de industria, conforme a la normativa sectorial de aplicación. En el supuesto de que se detecten deficiencias se comunicará al departamento competente a fin de que adopte, en su caso, las medidas oportunas.
- c) Cuando se constate cualquier avería se informará al servicio responsable de su reparación de modo inmediato con el fin de que ésta se efectúe en el menor tiempo posible. A tal efecto, los centros deberán disponer de un protocolo de actuación en caso de avería para su subsanación inmediata.

#### 11. Plan de autoprotección.

De acuerdo con la normativa vigente aplicable en la Comunidad Foral el centro elaborará un plan de autoprotección que someterá a la aprobación del órgano competente, designado en su caso, con arreglo al procedimiento legalmente regulado.

#### 12. Mobiliario.

El mobiliario y equipamiento se adecua a las características y necesidades de las personas usuarias del servicio y estará en todo momento en buen estado de conservación, sin deterioros que impidan un uso adecuado del mismo.

#### 13. Sistemas de comunicación.

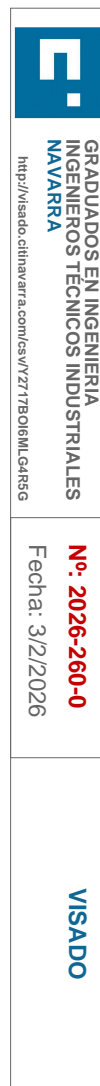
El centro está provisto de un sistema que les permita la conexión a Internet como es una red wifi con cobertura por todo el centro.

#### 14. Control de accesos.

El centro contará con una persona en la recepción que permite garantizar la seguridad de las entradas y salidas de las personas residentes, sin que esto suponga una limitación al libre acceso a personas ni un obstáculo en caso de necesidad de evacuación.

#### 15. Entorno ambiental.

El centro cuenta con ambientes con las siguientes características:



- Seguros, articulando tanto medidas individuales como generales orientadas a alcanzar un ambiente seguro para las personas.
- Confortables, cuidando la decoración de modo que se proporcione un ambiente cálido, confortable y hogareño.
- Accesibles, en la medida que ofrecen referencias que favorezcan la accesibilidad cognitiva propiciando la orientación espacial, temporal y personal.
- Estimulantes, procurando una estimulación sensorial adecuada a cada persona.

16. Límite al número de plazas de las residencias.

El centro cuenta con 20 plazas dando cumplimiento al límite de 75 plazas exigido en zonas rurales o escasamente pobladas.

## ANEXO II. Requisitos específicos de los servicios

### B)-Servicios de atención diurna.

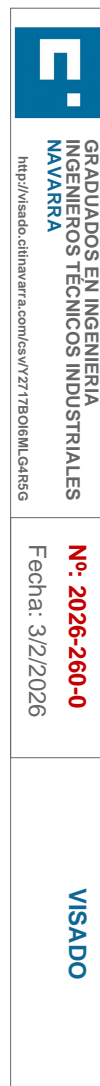
El edificio es un Centro de día rural ya que es un servicio prestado en un establecimiento situado en un municipio rural que carezca de servicios residenciales o de otros servicios de atención diurna para la atención de personas en situación de dependencia. EL centro ofrece diferentes servicios de apoyo en las actividades de la vida diaria, de ocio y de promoción de la autonomía personal y prevención de la dependencia.

#### 4. Requisitos específicos, materiales y técnicos:

##### 4.2. Requisitos para Centros de día:

##### A) El Centro de día cuenta con los siguientes espacios:

1. El centro cuente con un espacio para guardarropa, ubicado en el despacho de recepción junto a la entrada del edificio.
2. También cuente con un office, que cumple los requisitos sanitarios que marca la legislación ya que es posible que se elabore comida en el centro en los cursos de cocina que se impartirá. La comida del centro es suministrada a diario por una empresa especializada. Ésta se almacena en frigoríficos y es posteriormente recalentada para su consumo. El office contará con un frigorífico para la toma de muestras de los alimentos.
3. Los comedores tienen una superficie de 52,90 m<sup>2</sup> por lo que se cumple el ratio de al menos de 2.10 m<sup>2</sup> por plaza ya que el centro cuenta con 20 plazas. Los comedores están unidos espacialmente con el office. Existirá menaje accesible y productos de apoyo si se precisan en función de las necesidades de las personas usuarias.
4. El edificio cuenta con espacios diferenciados para desarrollar los programas de intervención: la sala de estar, la sala de terapia y la sala de rehabilitación. Así se consigue el objetivo de trabajar con grupos pequeños diferenciados las actividades terapéuticas que así lo requieran, pudiendo articularse y estructurarse para ello en una distribución modular que permita una respuesta personalizada. Estas salas tienen una superficie total de 80,42 m<sup>2</sup> cumpliendo así la exigencia de 4 m<sup>2</sup> por plaza.
5. El centro cuenta también con un despacho polivalente para uso de profesionales y una estancia para atención a la persona usuaria.



6. Existen dos baños accesibles por lo que se cumple la exigencia de un aseo accesible por cada 15 plazas. Uno de ellos cuenta con zona de ducha para permitir asistir a una persona en las tareas de higiene personal.

Todos los aseos disponen de un sistema de llamada de emergencia claramente identificado.

Las puertas de aseos y cabinas abren hacia el exterior.

Los espejos y vidrios son de seguridad.


Tienen espacio para almacenamiento de material diverso.

B) Todas las zonas donde se van a realizar las actividades dirigidas a las personas usuarias son accesibles y cuentan con iluminación natural y sistema de ventilación.

El centro tiene una red wifi que facilita la conexión a internet de forma gratuita y tiene a disposición de las personas usuarias dispositivos para el acceso a la Red.

Cada sala dispone del equipamiento necesario para el correcto desarrollo de los servicios y de los programas de intervención.

Los espacios no se comparten con otros servicios.


 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v?717B016MLG4RS6">http://isado.cithnavarra.com/cs/v?717B016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

## 12 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022,

CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 487/2022 DE 21 DE JUNIO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

Dado que la actividad del edificio cuenta con un sistema de agua sanitaria le es de aplicación el R.D. 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis:

1. La instalación y sus componentes garantizan la total estanqueidad y la correcta circulación del agua, evitando su estancamiento, disponiendo de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación, que estarán dimensionados para permitir la eliminación completa de los sedimentos.
2. Los equipos de la instalación se encuentran accesibles para su inspección, mantenimiento, reparación, limpieza, desinfección, toma de muestras y las medidas necesarias de protección.
3. Los materiales utilizados pueden estar en contacto con el agua de consumo humano.
4. En los puntos terminales, se instalarán difusores de baja aerosolización, sobre todo en los grifos.
5. La instalación de agua fría:
  - a) Mantendrá la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C, para lo cual las tuberías estarán suficientemente alejadas de las de agua caliente o en su defecto aisladas térmicamente. El agua de red viene a temperaturas inferiores a los 20°C.
  - b) No hay depósitos de agua fría.
6. En las instalaciones de agua caliente (en adelante ACS):
  - a) Boca de Registro: no hay acumuladores de más de 750 litros por lo que no es necesaria la boca de registro.
  - b) Los acumuladores cuentan con un sistema de medida de temperatura representativo del agua interior y dotados de llave de purga accesible en la zona más baja del depósito que permita el vaciado completo y la toma de muestras y que además se situará con nivel inferior a la salida del agua.
  - c) Temperatura en los acumuladores: toda el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente tendrá una temperatura homogénea y mínima de 60 °C.

 <small>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</small> <small>http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</small>	<b>Nº: 2026-260-0</b>
	<b>Fecha: 3/2/2026</b>
<b>VISADO</b>	


d) Dado que se utiliza una bomba de calor de aerotermia para ACS, es decir, un sistema de aprovechamiento térmico con acumulación de agua de consumo, en el que no se asegura de forma continua una temperatura superior a 60 °C, se ha instalado un termo eléctrico como acumulador final antes de la distribución hacia el consumo para garantizar que posteriormente se alcance una temperatura de 60 °C.

e) Válvulas: Se dispone de sistema de válvulas de retención suficiente para evitar retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos, según la norma UNE-EN 1717:2001 Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo.

f) Temperaturas: Mantendrá la temperatura del agua, en el circuito de agua caliente, por encima de 50 °C en todos los puntos terminales del circuito y en la tubería de retorno, si disponen de la misma, utilizando un equilibrado por temperatura. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C en caso que se necesite realizar un tratamiento térmico de desinfección.

Se debe disponer de un Plan de Prevención y Control de Legionella (PPCL) para todas las instalaciones de riesgo. El plan debe incluir, entre otros aspectos, un diagnóstico inicial de la instalación, todos sus datos técnicos, el programa de tratamiento, el programa de muestreo y análisis del agua, y toda la documentación relacionada con la prevención de Legionella en la instalación. Se dispone de un plazo máximo de un año, a partir de FEBRERO de 2023, para actualizar el PPCL. Alternativamente, al PPCL, el Real Decreto permite definir un Plan Sanitario frente a Legionella (PSL). Se trata de un plan de prevención que evalúa el riesgo individual y particular de cada instalación y planifica una serie de acciones de prevención, independientes al RD 487/2022, y que pueden estar basadas en las Guías Técnicas de la Organización Mundial de la Salud de Legionella y prevención de la legionelosis. El Ministerio de Sanidad indica que se trata de una opción reservada a centros sanitarios.

Para dar cumplimiento al punto anterior, se contratará una empresa mantenedora autorizada de instalaciones térmicas para realizar las revisiones, limpiezas y desinfecciones que obliga el Real Decreto.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026
	<b>VISADO</b>

## 13 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

### EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:


- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo, sin perjuicio de los posibles requisitos adicionales establecidos en el Código Técnico de la Edificación, la exigencia de bienestar e higiene.
- Globalmente se mejora la eficiencia energética y, como consecuencia, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética, energías renovables y energías residuales.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

#### 1.1. Exigencia de bienestar e higiene

##### 1.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	23 ≤ T ≤ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 ≤ HR ≤ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 ≤ T ≤ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 ≤ HR ≤ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V ≤ 0.14

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	25	21	50
Cocina	25	21	50
Oficinas	25	21	50
Restaurantes	25	21	50
Salas de reuniones	25	21	50

### 1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

#### 1.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.


IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

#### 1.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO



Referencia	Caudales de ventilación Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Calidad del aire interior	
		IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
		Aseo de planta	
Cocina	7.2	Cocina	
Oficinas		IDA 2	No
Restaurantes		IDA 3 NO FUMADOR	No
Salas de reuniones		IDA 2	No
		Zona de circulación	

### 1.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

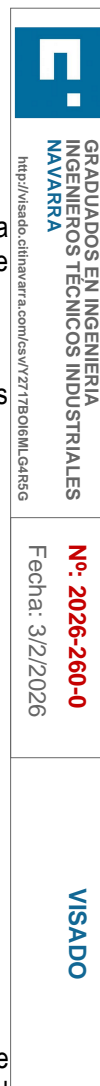
### 1.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.



AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Oficinas	AE 1
Restaurantes	AE 2
Salas de reuniones	AE 1

### 1.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 1.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 1.2. Exigencia de eficiencia energética y energías renovables y residuales

### 1.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 1.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto cumplen con los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico y la potencia suministrada se ajusta a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.


#### 1.2.1.2. Cargas térmicas

##### 1.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

## Refrigeración

Conjunto: CENTRO DE DÍA					
Recinto	Planta	Subtotales	Carga interna	Ventilación	Potencia térmica



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE ESTAR	Planta baja	946.92	2395.11	3207.61	3442.29	4254.79	1091.21	-390.59	3488.11	159.65	3051.70	7523.15	7742.90
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja	73.56	1376.90	1831.90	1493.97	1948.97	593.45	-212.42	1897.01	145.81	1281.55	3826.61	3845.98
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja	8.36	694.41	921.91	723.85	951.35	302.13	-108.15	965.79	142.77	615.71	1909.35	1917.14
DESPACHO 2	Planta baja	162.06	485.49	596.49	666.98	777.98	71.05	-33.94	206.72	69.29	633.05	917.45	984.70
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja	161.55	485.61	596.61	666.57	777.57	71.07	-33.95	206.78	69.25	632.62	916.57	984.35
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja	3.03	400.33	511.33	415.46	526.46	55.57	-19.89	177.63	63.35	395.57	697.92	704.09
ZONA COMEDOR 1	Planta baja	228.24	2085.57	2995.57	2383.23	3293.23	779.93	-279.17	2493.08	213.67	2104.06	5779.13	5786.31
ZONA COMEDOR 2	Planta baja	159.11	2029.27	2906.77	2254.04	3131.54	774.23	-277.13	2474.85	208.55	1976.91	5599.50	5606.39
ZONA DE OFFICE	Planta baja	1261.13	161.45	240.73	1465.26	1544.54	89.22	-196.94	-71.64	118.86	1268.32	752.15	1472.90
<b>Total</b>							<b>3827.9</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>2792</b>		

**Calefacción****Conjunto: CENTRO DE DÍA**

Conjunto: CENTRO DE DÍA							GRADUACIÓN DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN NAVARRA http://isadp.ccnava.es/comics/v/27118016MLGARSG Fecha: 3/2/2020
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA DE ESTAR	Planta baja	1476.94	1091.21	1092.86	52.99	2569.79	2569.79
SALA DE ACTIVIDAD TERAPIA	Planta baja	631.84	593.45	594.35	46.49	1226.19	1226.19
SALA ACTIVIDAD REHABILITACIÓN	Planta baja	222.33	302.13	302.59	39.09	524.92	524.92
DESPACHO 2	Planta baja	395.88	71.05	71.16	32.87	467.04	467.04
ENFERMERÍA/BOTIQUÍN	Planta baja	442.88	71.07	71.18	36.16	514.06	514.06
DESPACHO 1 / RECEPCIÓN	Planta baja	339.09	55.57	55.65	35.52	394.74	394.74
ZONA COMEDOR 1	Planta baja	848.47	779.93	781.11	60.17	1629.57	1629.57
ZONA COMEDOR 2	Planta baja	716.73	774.23	775.40	55.50	1492.12	1492.12
ZONA DE OFFICE	Planta baja	319.57	89.22	561.61	71.11	881.18	881.18
Total			3827.9	Carga total simultánea		9699.6	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

**1.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas**

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
CENTRO DE DÍA	19.60	21.97	24.01	25.17	27.87	27.53	32.34	32.47	29.82	27.01	21.73	19.66

Calefacción:


Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	FEBRERO	Febrero
CENTRO DE DÍA	11.28	11.28	11.28

### 1.2.1.3. Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	$Q_{\text{ref}}$ (kW)	Total (kW)
CENTRO DE DÍA	43.32	1.60	2.00	32.47	34.03
Abreviaturas utilizadas					
$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)	$\%q_{\text{equipos}}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
$\%q_{\text{tub}}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)	$Q_{\text{ref}}$	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)		
Conjunto de recintos	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	$Q_{\text{cal}}$ (kW)	Total (kW)
CENTRO DE DÍA	41.48	5.30	2.00	11.28	14.31
Abreviaturas utilizadas					
$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)	$\%q_{\text{equipos}}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)		
$\%q_{\text{tub}}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	$Q_{\text{cal}}$	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)		

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/cs/VT717B016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	21.66	16.24	20.74	5.64
Tipo 1	21.66	16.24	20.74	5.64
<b>Total</b>	<b>43.3</b>	<b>32.5</b>	<b>41.5</b>	<b>11.3</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor aerotérmica, aire-agua, para calefacción y refrigeración, modelo Compress CS2000AWF 18 R-T "BOSCH", para gas R-32, potencia calorífica 20,74 kW (temperatura de salida del agua 35°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 5,8 en clima cálido, potencia calorífica 18,4 kW (temperatura de salida del agua 55°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,6 en clima medio, COP 4,41 en clima medio, potencia frigorífica 21,66 kW, EER 4,43 (temperatura de salida del agua 18°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia frigorífica 17,09 kW (temperatura de salida del agua 7°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia sonora 65 dBA, clase de eficiencia energética A+++, con tecnología Inverter, alimentación trifásica (400V/50Hz), dimensiones 1120x1557x528 mm, peso 177 kg.

### 1.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

#### 1.2.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

##### 1.2.2.1.1. Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.2 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

##### 1.2.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior


Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 24.2 °C

Temperatura seca exterior de invierno: -2.8 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

A continuación, se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\lambda_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\lambda_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	50 mm	0.037	29	3.24	3.33	4.48	29.4	16.06	180.5
						<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>Total</b>	<b>181</b>

## Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\lambda_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\lambda_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random/aluminio/polipropileno copolímero random (PP-R/Al/PP-R), serie 3,2, de 16 mm de diámetro exterior y 2,2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### 1.2.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación, se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\lambda_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\lambda_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	50 mm	0.037	29	33.78	33.85	3.97	268.6	8.53	765.0
						<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>Total</b>	<b>765</b>

## Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\lambda_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\lambda_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random/aluminio/polipropileno copolímero random (PP-R/Al/PP-R), serie 3,2, de 16 mm de diámetro exterior y 2,2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### 1.2.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x2) 21.66	(x2) 20.74
<b>Total</b>	<b>43.32</b>	<b>41.48</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor aerotérmica, aire-agua, para calefacción y refrigeración, modelo Compress CS2000AWF 18 R-T "BOSCH", para gas R-32, potencia calorífica 20,74 kW (temperatura de salida del agua 35°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 5,8 en clima cálido, potencia calorífica 18,4 kW (temperatura de salida del agua 55°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,6 en clima medio, COP 4,41 en clima medio, potencia frigorífica 21,66 kW, EER 4,43 (temperatura de salida del agua 18°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia frigorífica 17,09 kW (temperatura de salida del agua 7°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia sonora 65 dBA, clase de eficiencia energética A+++, con tecnología Inverter, alimentación trifásica (400V/50Hz), dimensiones 1120x1557x528 mm, peso 177 kg.


El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>ref</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
21.66	181.8	0.8
21.66	164.8	0.8

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
------------------------------	---------------------------	----------------------



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v/2717B016MLGAR5G>

Fecha: 3/2/2026

**Nº: 2026-260-0**

**VISADO**

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
20.74	370.2	1.8
20.74	729.5	3.5

Por tanto, la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

#### 1.2.2.2. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (SALA DE ESTAR - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 2 (ASEO ACCESIBLE - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 2 (ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC20SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1225 mm, peso 191 kg, caudal de aire nominal 2600 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 300 Pa, potencia sonora 75,9 dBA, eficiencia térmica 84,09%, diámetro de los conductos 355 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m³.
Tipo 2	FWN, con ventilador EC, de alta presión


#### 1.2.2.3. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

#### 1.2.2.4. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

#### 1.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



**1.2.3.1. Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

**1.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:


Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
CENTRO DE DÍA	THM-C3

**1.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización**

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

#### 1.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

##### 1.2.4.1. Recuperación del aire exterior


Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)	η (%)
Tipo 1	3000	2200.0	15.8	84.1
Tipo 1	3000	2200.0	15.8	84.1
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		η	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)			
Recuperador	Referencia			
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC20SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1225 mm, peso 191 kg, caudal de aire nominal 2600 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 300 Pa, potencia sonora 75,9 dBA, eficiencia térmica 84,09%, diámetro de los conductos 355 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m³.			

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

##### 1.2.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

### 1.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de utilización de energías renovables y aprovechamiento de energías residuales del apartado 1.2.4.6

Los sistemas de las instalaciones térmicas se han diseñado para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación, mediante la justificación de su documento básico.

### 1.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

### 1.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía


Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor aerotérmica, aire-agua, para calefacción y refrigeración, modelo Compress CS2000AWF 18 R-T "BOSCH", para gas R-32, potencia calorífica 20,74 kW (temperatura de salida del agua 35°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 5,8 en clima cálido, potencia calorífica 18,4 kW (temperatura de salida del agua 55°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,6 en clima medio, COP 4,41 en clima medio, potencia frigorífica 21,66 kW, EER 4,43 (temperatura de salida del agua 18°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia frigorífica 17,09 kW (temperatura de salida del agua 7°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia sonora 65 dBA, clase de eficiencia energética A+++, con tecnología Inverter, alimentación trifásica (400V/50Hz), dimensiones 1120x1557x528 mm, peso 177 kg.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC20SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 454x1885x1225 mm, peso 191 kg, caudal de aire nominal 2600 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 300 Pa, potencia sonora 75,9 dBA, eficiencia térmica 84,09%, diámetro de los conductos 355 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m³.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Equipos	Referencia
Tipo 2	FWN, con ventilador EC, de alta presión

### 1.3. Exigencia de seguridad

#### 1.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

##### 1.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

##### 1.3.1.2. Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

##### 1.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

##### 1.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

#### 1.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

##### 1.3.2.1. Alimentación

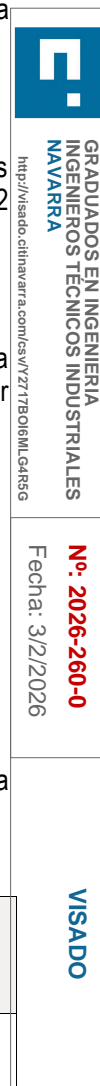
La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

##### 1.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:



Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### 1.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### 1.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### 1.3.2.5. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### 1.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.


Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### 1.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

## 14 JUSTIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN BT-28:

### INSTRUCCIÓN BT-28: INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

Según el punto 1 "Campo de aplicación" de la instrucción BT-28 del REBT, la misma será aplicable a pública concurrencia cualquiera que sea su ocupación.

Estará dotado de alumbrado de emergencia por ser local de pública concurrencia. Esta norma dice que se instalarán equipos autónomos de emergencia y señalización, alimentados por la red y por una fuente autónoma o con baterías que tengan una capacidad de una hora de iluminación sin fuente externa.


Éste entrará en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Estos se colocarán encima de todas las puertas de salida al exterior, así como baños, aseos etc., a una altura de 2,20 m. del suelo, con indicativo de salida si están en las puertas, y flecha de indicación si están desplazadas de estas, la separación entre cada aparato será de 7 m máximo. Su situación está indicada en planos.

Por otro lado, el cuadro general de distribución del local se encuentra a la misma entrada de la derivación individual del mismo, en cumplimiento con la IT-BT-28. Este está situado dentro de la barra de servicio del local la que no tiene acceso el público. Este cuadro dispone de los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.


El número de líneas secundarias y la disposición de las luminarias en relación con el total de las mismas es tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de luminarias. Cada una de estas líneas irá protegida en su origen contra descargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>
	<b>VISADO</b>

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.


 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLG4RS6">http://isado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLG4RS6</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------

## 15 ESTUDIO LUMINOTÉCNICO:

### 15.1 ALUMBRADO INTERIOR

RECINTO			
Referencia:	ASEO ACCESIBLE (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	5.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.65 m Volumen: 24.1 m <sup>3</sup>
Alumbrado normal			
Altura del plano de trabajo:			0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):			0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:			0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:			0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:			0.70
Factor de mantenimiento:			0.80
Índice del local (K):			0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:			4

Disposición de las luminarias



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

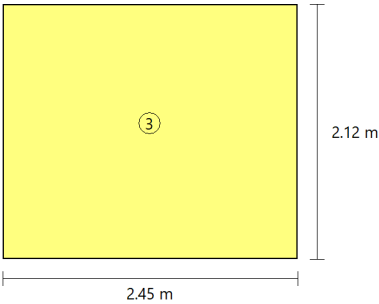
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?27178016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

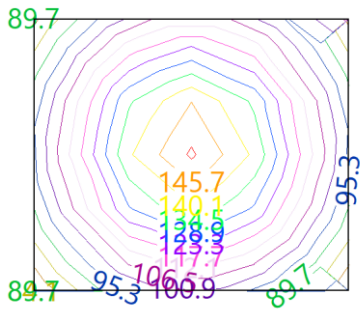





Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PO23B	2613	124	74	1 x 21.0
						Total = 21.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	123.08 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	136.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.05 W/m²
Factor de uniformidad:	90.41 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



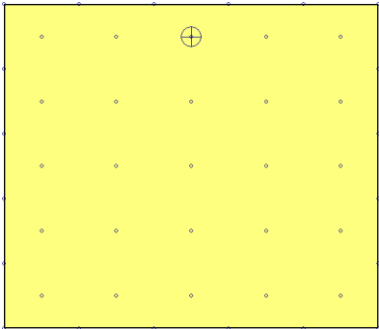
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.cithnavarra.com/csw/YZ717B016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

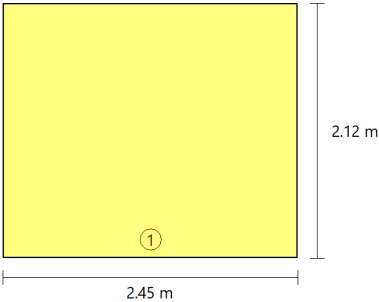
VISADO



- Iluminancia mínima (123.08 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	D-200L

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.00 lux



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csa/v/27178016MLGARSG>

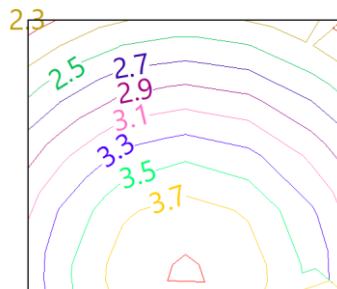
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

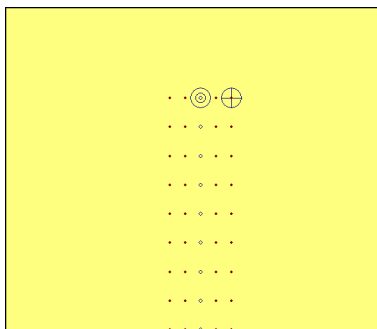
VISADO

Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	2.98 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.31
Altura sobre el nivel del suelo:	3.88 m


#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (3.00 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (2.98 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 9)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 36)



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**

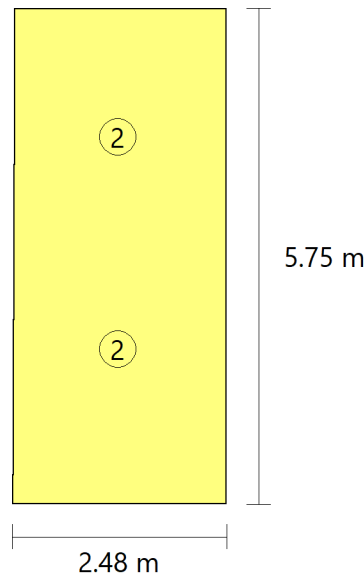
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

RECINTO				
Referencia:	DESPACHO 2 (Oficinas)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	14.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.66 m	Volumen: 51.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.26
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	LX33VLB-F	3360	61	78	2 x 27.7
						Total = 55.4 W



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

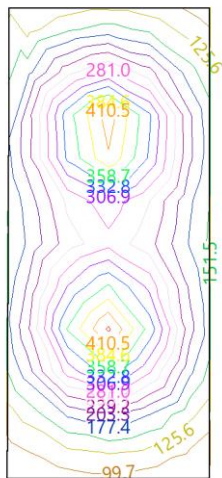
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	177.31 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	301.16 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.20 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.90 W/m²
Factor de uniformidad:	58.88 %

Valores calculados de iluminancia



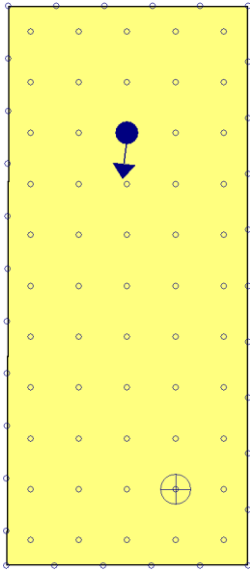
Posición de los valores pésimos calculados



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026


VISADO



- ⊕ Iluminancia mínima (177.31 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 86)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

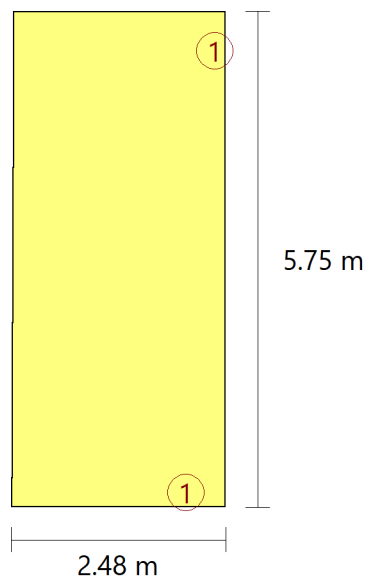


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO




Nº	Cantidad	Descripción
1	2	D-200L

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.98 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.92 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.41
Altura sobre el nivel del suelo:	2.51 m

#### Valores calculados de iluminancia



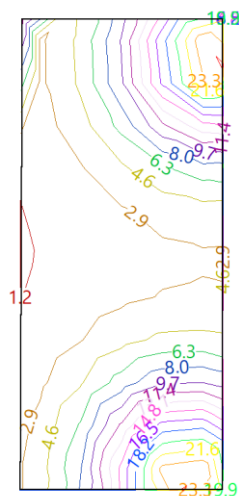
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

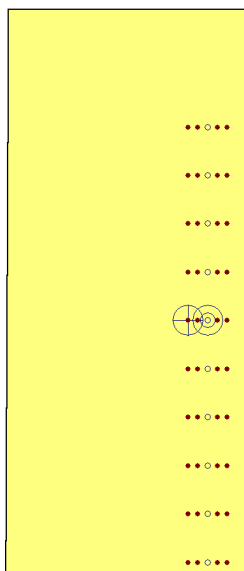
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026


VISADO



### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (3.98 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (3.92 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 10)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 40)

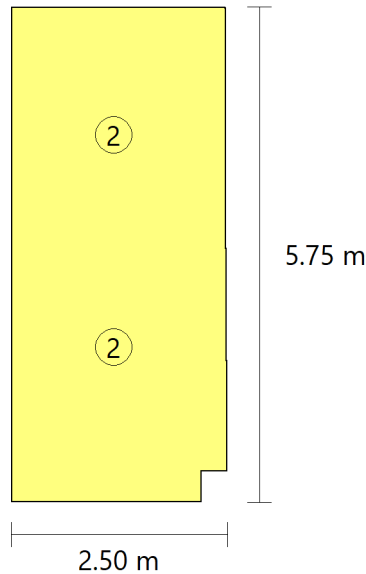
 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4RS6</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------



RECINTO					
Referencia:	ENFERMERÍA/BOTIQUÍN (Oficinas)		Planta:	Planta baja	
Superficie:	14.2 m²		Altura libre:	2.96 m	Volumen: 42.1 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.26
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	LX33VLB-F	3360	61	78	2 x 27.7
						Total = 55.4 W



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLG4RS6>

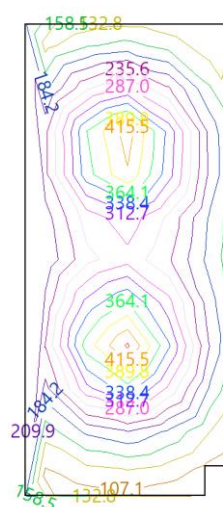
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

**Valores de cálculo obtenidos**

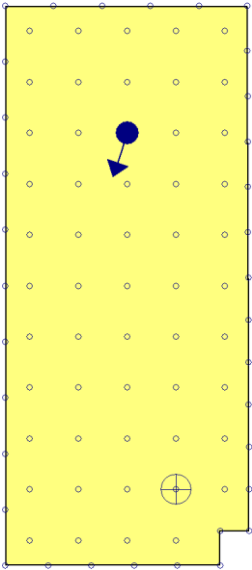
Iluminancia mínima:	179.45 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	306.28 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.20 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.90 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	58.59 %

**Valores calculados de iluminancia****Posición de los valores pésimos calculados**

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLG4R5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026


**VISADO**



- ⊕ Iluminancia mínima (179.45 lux)
- ↙● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 88)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

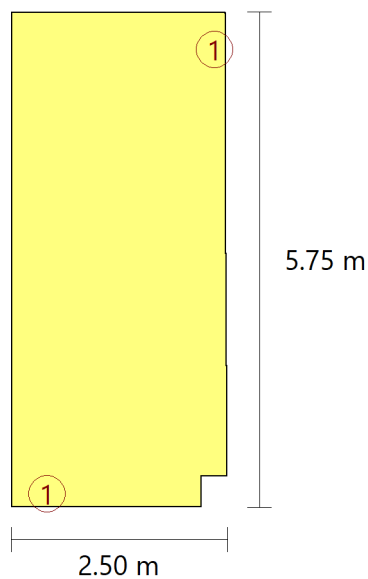


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cithnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO




Nº	Cantidad	Descripción
1	2	D-200L

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.29 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.16 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	2.85
Altura sobre el nivel del suelo:	2.51 m

#### Valores calculados de iluminancia

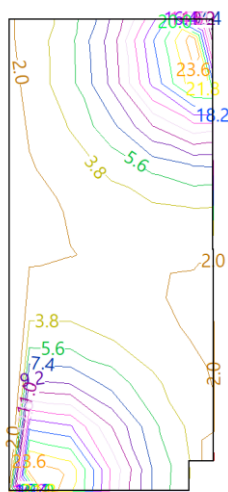


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.cithnavarra.com/cs/v/2717B016MLGARSG>

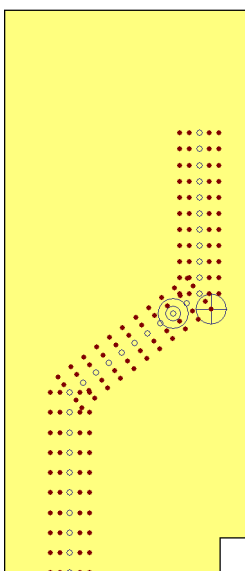
**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026


**VISADO**



### Posición de los valores pésimos calculados



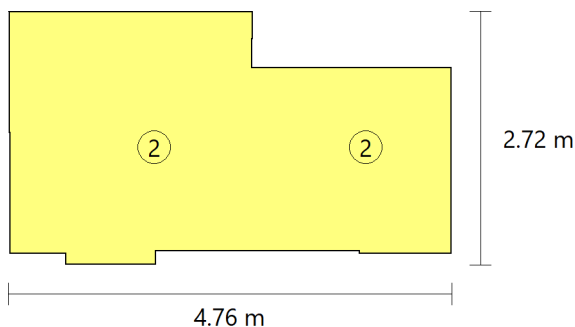
- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (3.29 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (3.16 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 32)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 128)

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://visado.ctinavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4R5G">http://visado.ctinavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

RECINTO			
<b>Referencia:</b>	DESPACHO 1 / RECEPCIÓN (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Planta baja
<b>Superficie:</b>	11.1 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	2.96 m
		<b>Volumen:</b>	32.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.08
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

#### Disposición de las luminarias

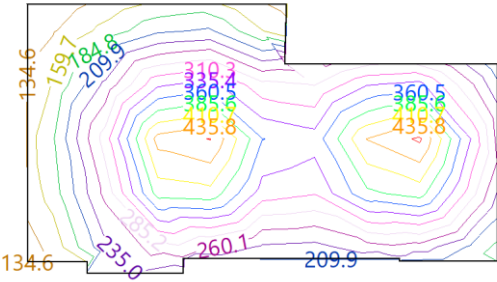


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	LX33VLB-F	3360	61	78	2 x 27.7
						<b>Total = 55.4 W</b>

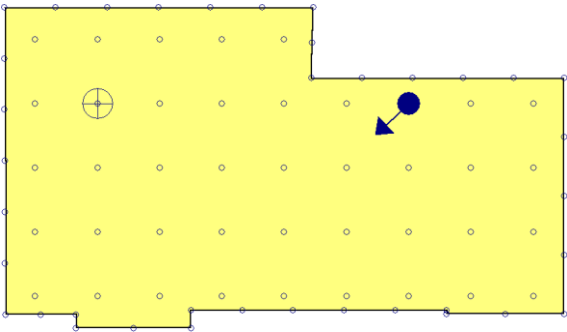
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	241.19 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	355.16 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.40 W/m <sup>2</sup>

Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.98 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	67.91 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (241.19 lux)
-  ndice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de c culo ( mero de puntos de c culo: 78)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
�ndice de rendimiento cromático:	80.00

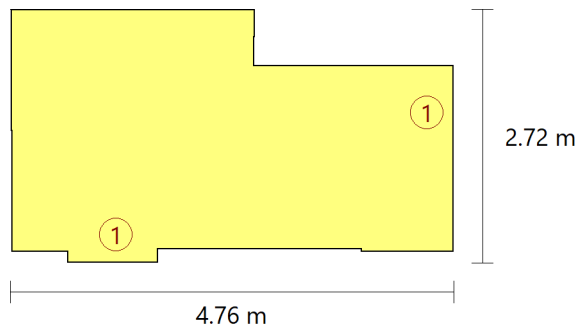


GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGAR5G>

N : 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

## Disposición de las luminarias

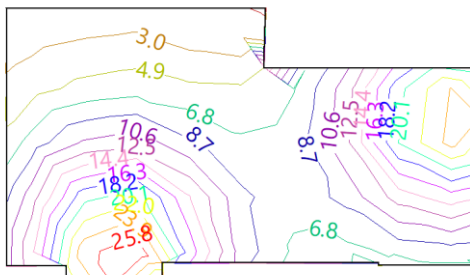


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	D-200L


## Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	7.15 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	6.79 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.73
Altura sobre el nivel del suelo:	2.64 m

## Valores calculados de iluminancia



## Posición de los valores pésimos calculados



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

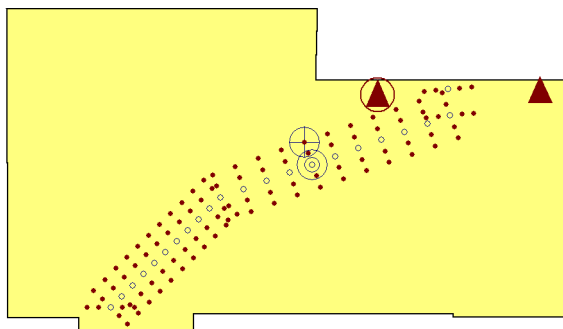
<http://isado.citnavarra.com/csw/VZ717B016MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0


Fecha: 3/2/2026

VISADO





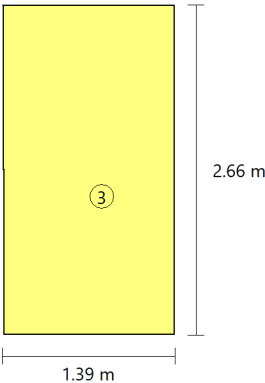
- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (7.15 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (6.79 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 25)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 100)
- ▲ Equipos de seguridad, de protección o cuadros de distribución de alumbrado (Número de puntos de cálculo: 2)
- ▲ Iluminancia pésima en equipos de protección/seguridad (7.80 lux)

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://visado.ctihnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG">http://visado.ctihnavarra.com/cs/v/27178016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
--	---	----------------------

RECINTO			
Referencia:	ASEO PERSONAL (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	3.7 m²	Altura libre:	2.96 m Volumen: 10.9 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PO23B	2613	124	74	1 x 21.0
						Total = 21.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	142.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	156.22 lux

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLG4R5G>

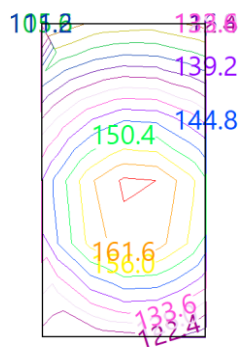
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

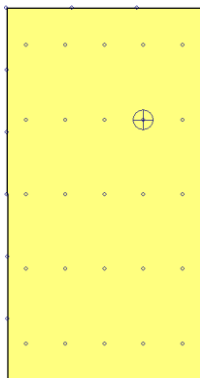
VISADO

Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.60 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.69 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	91.41 %

## Valores calculados de iluminancia




## Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (142.80 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

## Alumbrado de emergencia

Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G>

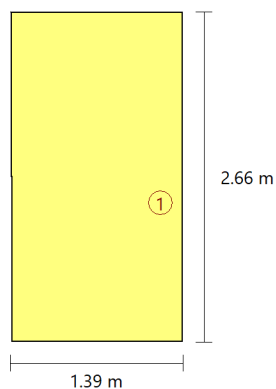
**N : 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

**Índice de rendimiento cromático:**

80.00

## Disposición de las luminarias

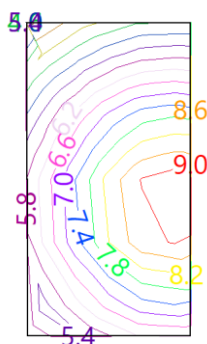


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	D-200L

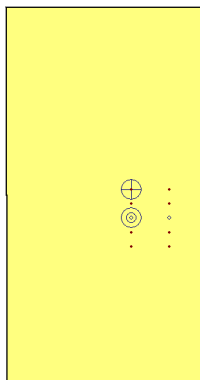
### Valores de cálculo obtenidos

<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	8.98 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	8.81 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	1.04
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	2.51 m


### Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados



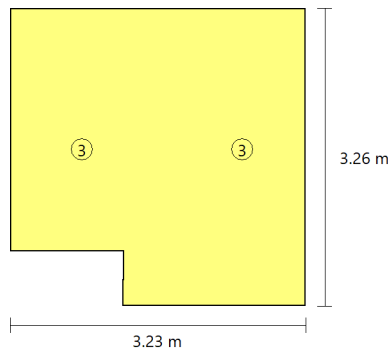
- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (8.98 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (8.81 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 2)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 8)

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLG4R5G">http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

RECINTO					
Referencia:	LIMPIEZA (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	9.8 m²	Altura libre:	2.96 m	Volumen:	29.0 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.73
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	PO23B	2613	62	74	2 x 21.0
						Total = 42.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	173.02 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	197.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGARSG>

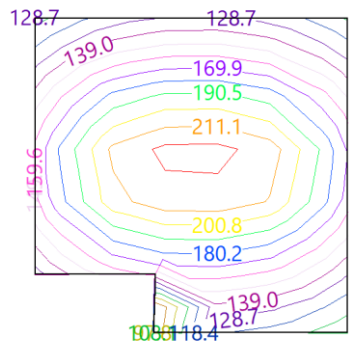
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

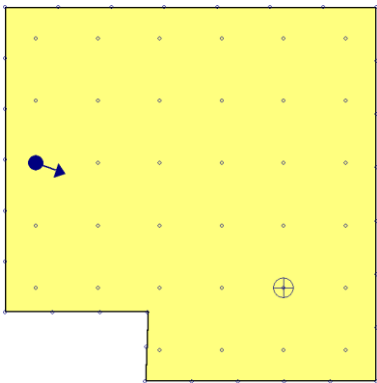
VISADO

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.10 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.28 W/m²
Factor de uniformidad:	87.55 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (173.02 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 64)

<b>Alumbrado de emergencia</b>	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG>

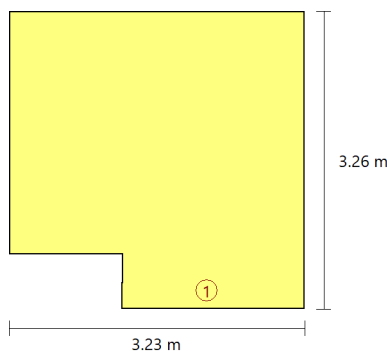
Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Índice de rendimiento cromático:

80.00

## Disposición de las luminarias

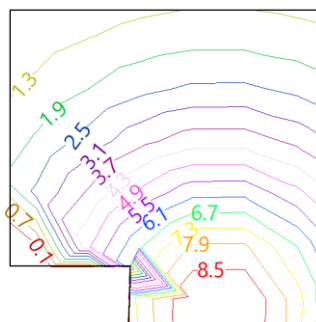


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	D-200L


## Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.98 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	1.78 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	4.72
Altura sobre el nivel del suelo:	2.51 m

## Valores calculados de iluminancia



## Posición de los valores pésimos calculados



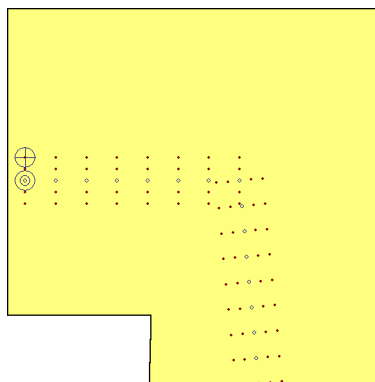
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLG4RS6>


Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO





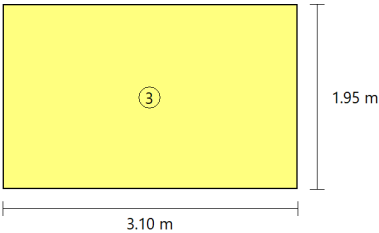
- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (1.98 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (1.78 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 17)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 67)

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v2717B016MLG4R5G</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026</p>	<p><b>VISADO</b></p>
---	--	----------------------

RECINTO			
Referencia:	ASXEO ACCESIBLE CON DUCHA (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	6.0 m²	Altura libre:	3.86 m Volumen: 23.3 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.58
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PO23B	2613	124	74	1 x 21.0
						Total = 21.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	117.73 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	129.32 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.48 W/m²
Factor de uniformidad:	91.03 %



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

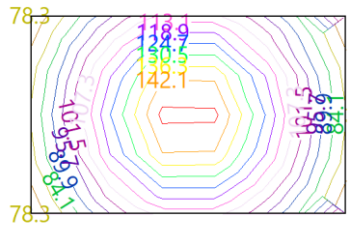
<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

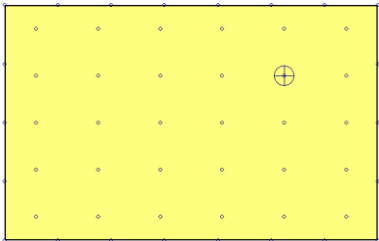
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Valores calculados de iluminancia



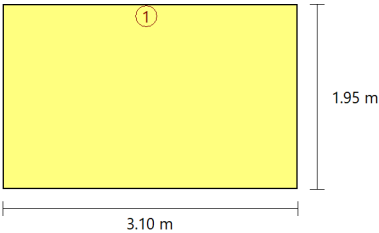
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (117.73 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLGAR5G>

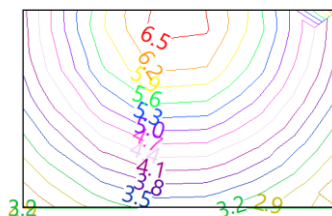
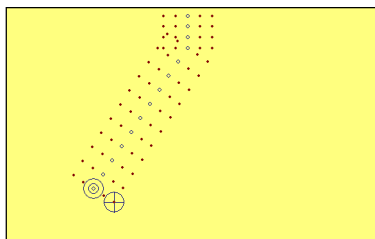
Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Nº	Cantidad	Descripción
1	1	D-200L

**Valores de cálculo obtenidos**

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	3.84 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.78 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.74
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

**Valores calculados de iluminancia****Posición de los valores pésimos calculados**

- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (3.84 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (3.78 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 15)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 60)

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016MLGAR5G

Nº: 2026-260-0

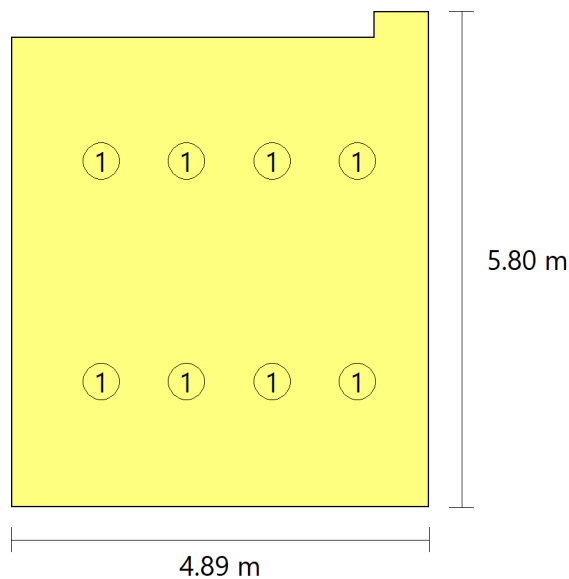
Fecha: 3/2/2026

VISADO

RECINTO					
Referencia:	ZONA COMEDOR 1 (Comedor)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	27.1 m²	Altura libre:	4.24 m	Volumen:	114.8 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.03
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	PIM24DWB	2715	13	83	8 x 25.5
						Total = 204.0 W

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLG4RS6>

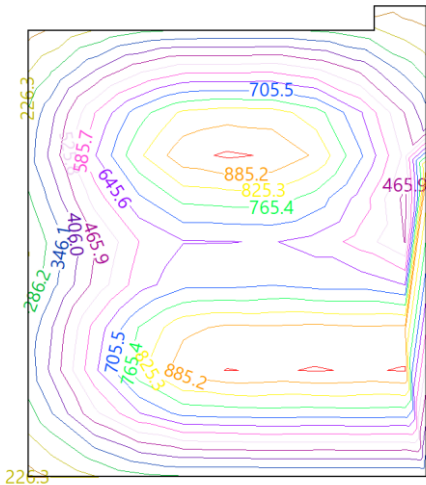
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	456.37 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	743.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.00 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.53 W/m²
Factor de uniformidad:	61.41 %

Valores calculados de iluminancia



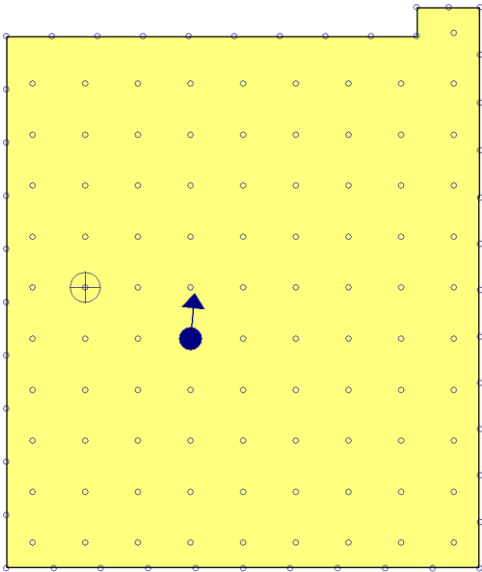
Posición de los valores pésimos calculados



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLGAR5G>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



- ⊕ Iluminancia mínima (456.37 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 135)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



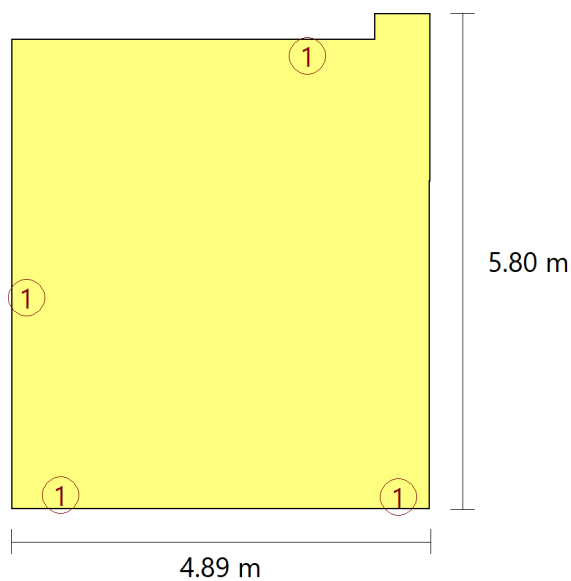
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO




Nº	Cantidad	Descripción
1	4	D-200L

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	5.90 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	5.59 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.84
Altura sobre el nivel del suelo:	4.91 m

#### Valores calculados de iluminancia



**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

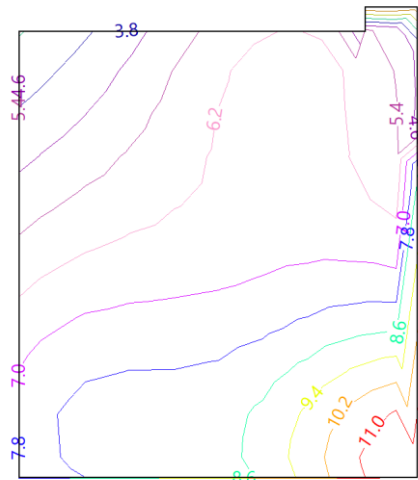
http://visado.ctinavarra.com/cs/v/27178016/MLG4R5G

**Nº: 2026-260-0**

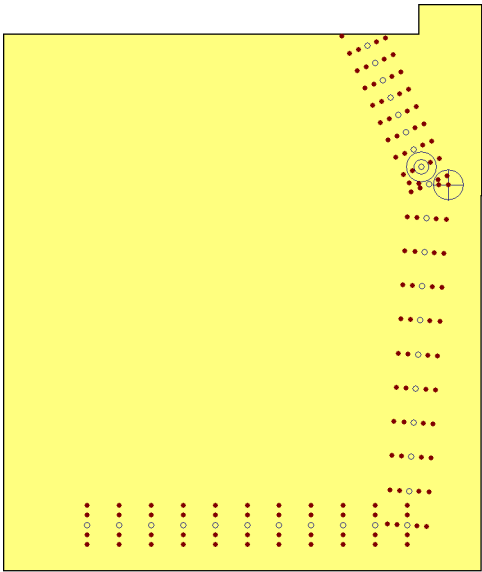
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**





Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (5.90 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (5.59 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 31)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 125)



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v?717B016MLG4R5G>

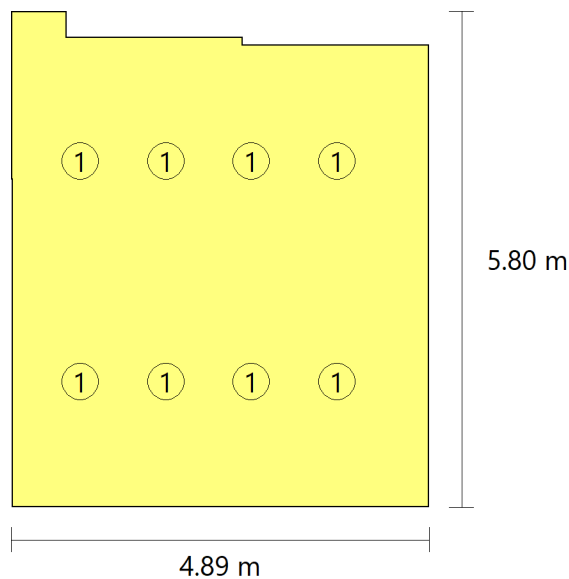
Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

RECINTO					
Referencia:	ZONA COMEDOR 2 (Comedor)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	26.9 m²	Altura libre:	4.24 m	Volumen:	114.1 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.02
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	PIM24DWB	2715	13	83	8 x 25.5
						Total = 204.0 W



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isido.citnavarra.com/cs/v27178016MLGAR5G>

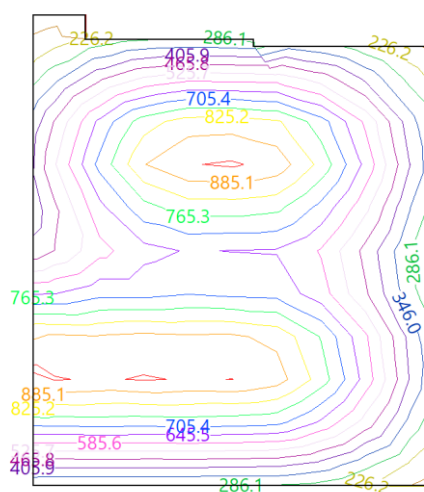
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO

**Valores de cálculo obtenidos**

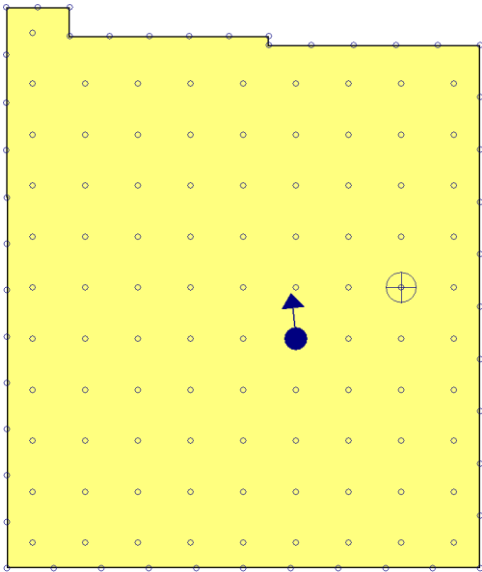
Iluminancia mínima:	447.84 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	741.74 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.00 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.59 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	60.38 %

**Valores calculados de iluminancia****Posición de los valores pésimos calculados**

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



- ⊕ Iluminancia mínima (447.84 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 137)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



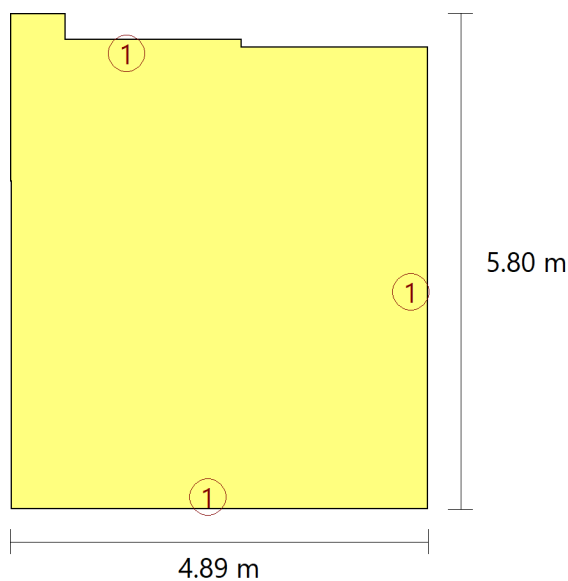
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.cithnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

VISADO




Nº	Cantidad	Descripción
1	3	D-200L

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	5.06 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	4.76 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.36
Altura sobre el nivel del suelo:	4.88 m

#### Valores calculados de iluminancia



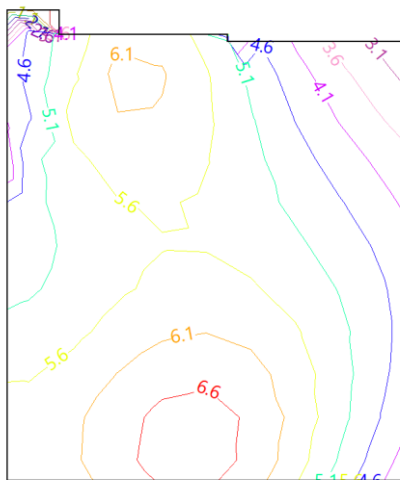
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.ctinavarra.com/cs/v?717B016MLG4R5G>

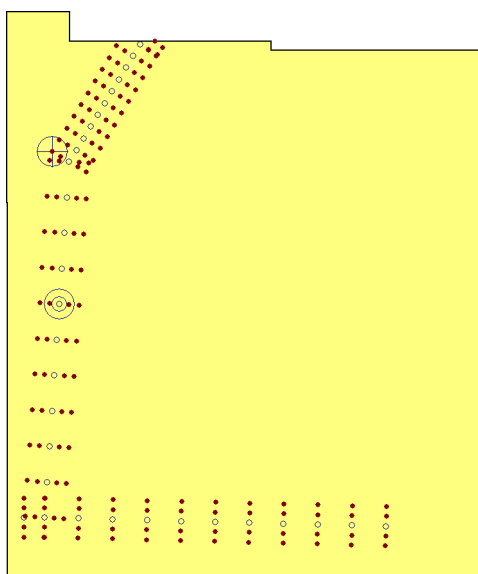
Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026


VISADO



### Posición de los valores pésimos calculados



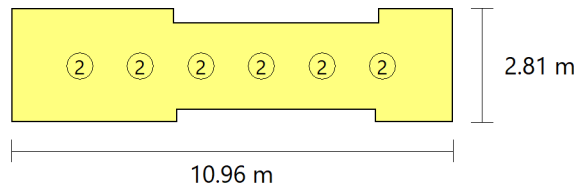
- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (5.06 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (4.76 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 36)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 142)

 <b>GRADUADOS EN INGENIERIA</b> <b>INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES</b> <b>NAVARRA</b> <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG">http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> <b>Fecha: 3/2/2026</b>	<b>VISADO</b>

RECINTO			
Referencia:	DISTRIBUIDOR (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	27.5 m²	Altura libre:	3.01 m Volumen: 82.6 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.80
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	6	LX33VLB-F	3360	20	78	6 x 27.7
						Total = 166.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	238.20 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	318.71 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.80 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.05 W/m²
Factor de uniformidad:	74.74 %

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

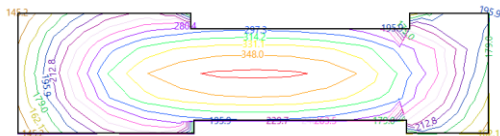
<http://isando.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0

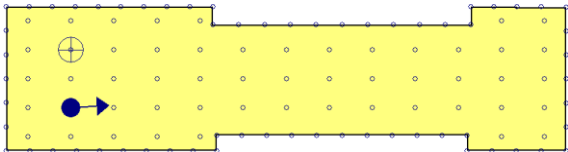
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Valores calculados de iluminancia



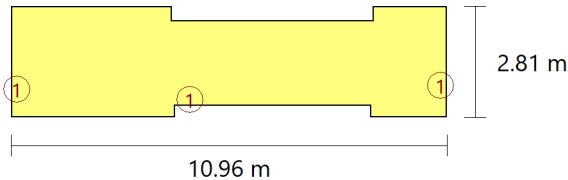
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (238.20 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 115)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	D-200L

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7178016MLG4RS6>

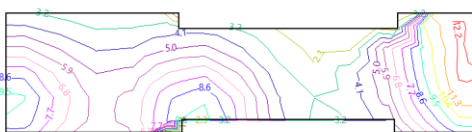
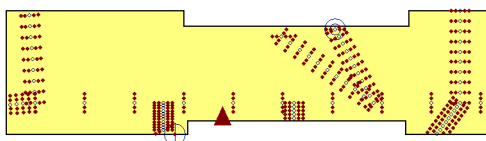
Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO




**Valores de cálculo obtenidos**

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	1.71 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.75 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	7.37
Altura sobre el nivel del suelo:	2.64 m

**Valores calculados de iluminancia****Posición de los valores pésimos calculados**

- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (1.71 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (0.75 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 84)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 334)
- ▲ Equipos de seguridad, de protección o cuadros de distribución de alumbrado (Número de puntos de cálculo: 1)
- ▲ Iluminancia pésima en equipos de protección/seguridad (7.80 lux)



**GRADUADOS EN INGENIERIA**  
**INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES**  
**NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/cs/v/Y2717B016MLG4RS6>

**Nº: 2026-260-0**

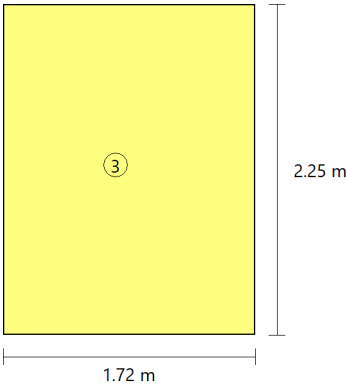
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

RECINTO			
Referencia:	CANCELA ACCESO (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	3.9 m²	Altura libre:	2.96 m Volumen: 11.5 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.47
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	PO23B	2613	124	74	1 x 21.0
						Total = 21.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	142.86 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	156.39 lux

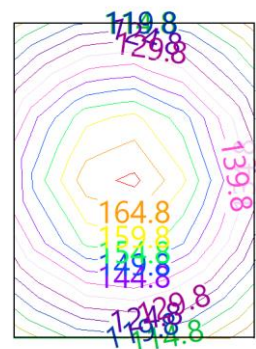
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isido.citnavarra.com/cs/v77178016MLG4R5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

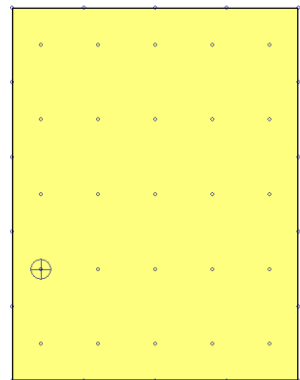
VISADO

Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.40 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.43 W/m²
Factor de uniformidad:	91.35 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (142.86 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G>

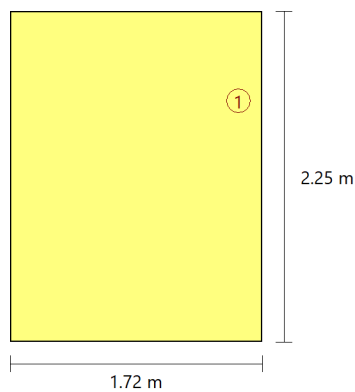
Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

Índice de rendimiento cromático:

80.00

## Disposición de las luminarias

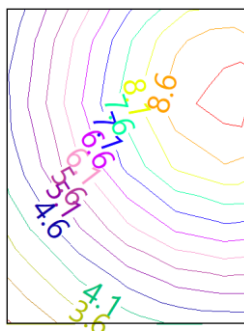


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	D-200L


## Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	4.32 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	3.83 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	1.68
Altura sobre el nivel del suelo:	2.51 m

## Valores calculados de iluminancia



## Posición de los valores pésimos calculados



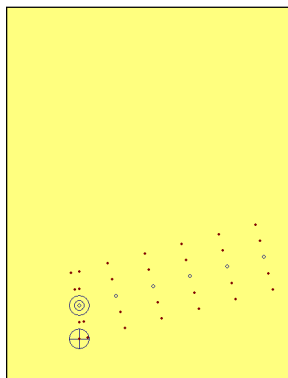
GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLG4RS6>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**



- Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación (4.32 lux)
- ⊕ Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación (3.83 lux)
- Punto de comprobación en el eje central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 7)
- Punto de comprobación en la banda central de las vías de evacuación (Número de puntos de cálculo: 29)

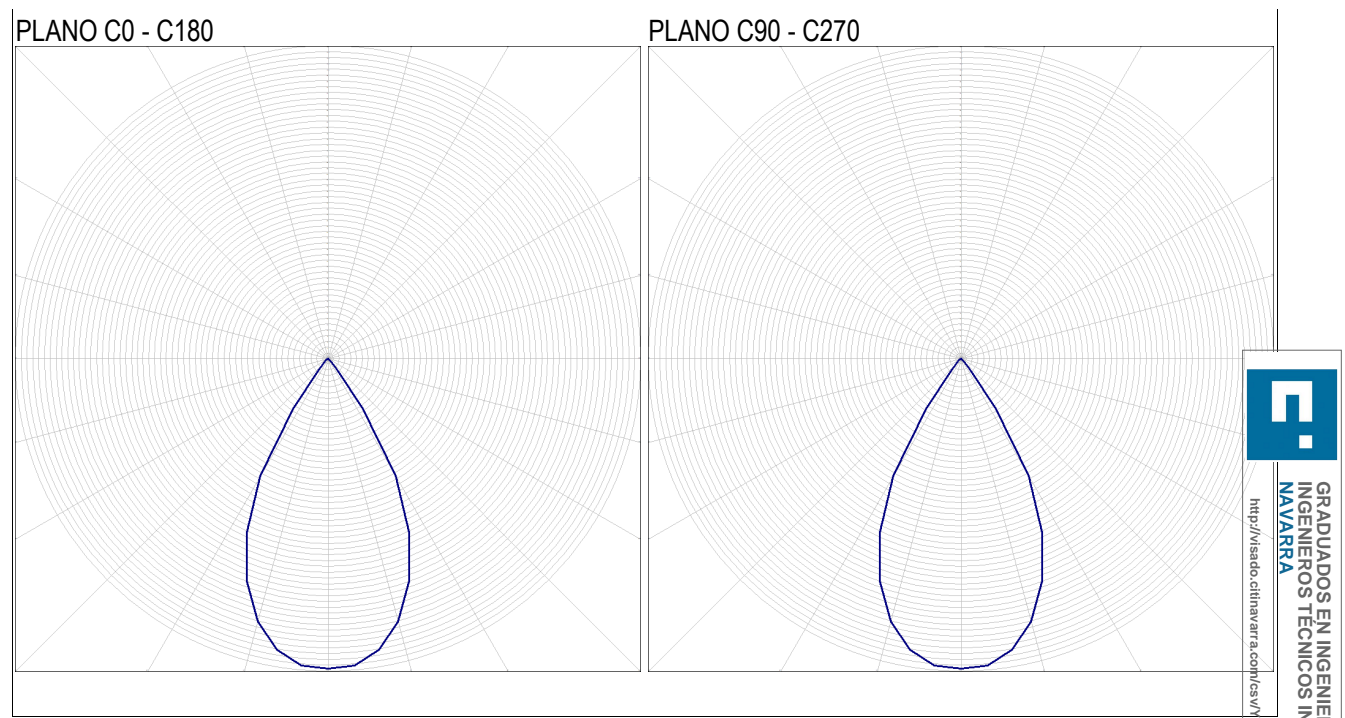
## 15.2 CURVAS FOTOMÉTRICAS

TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)	
<b>Tipo 1</b> PIM24DWB (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 38)	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026
<b>Curvas fotométricas</b>	<b>VISADO</b>



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://visado.cithnavarra.com/cs/v/2717B016MLG4R5G>



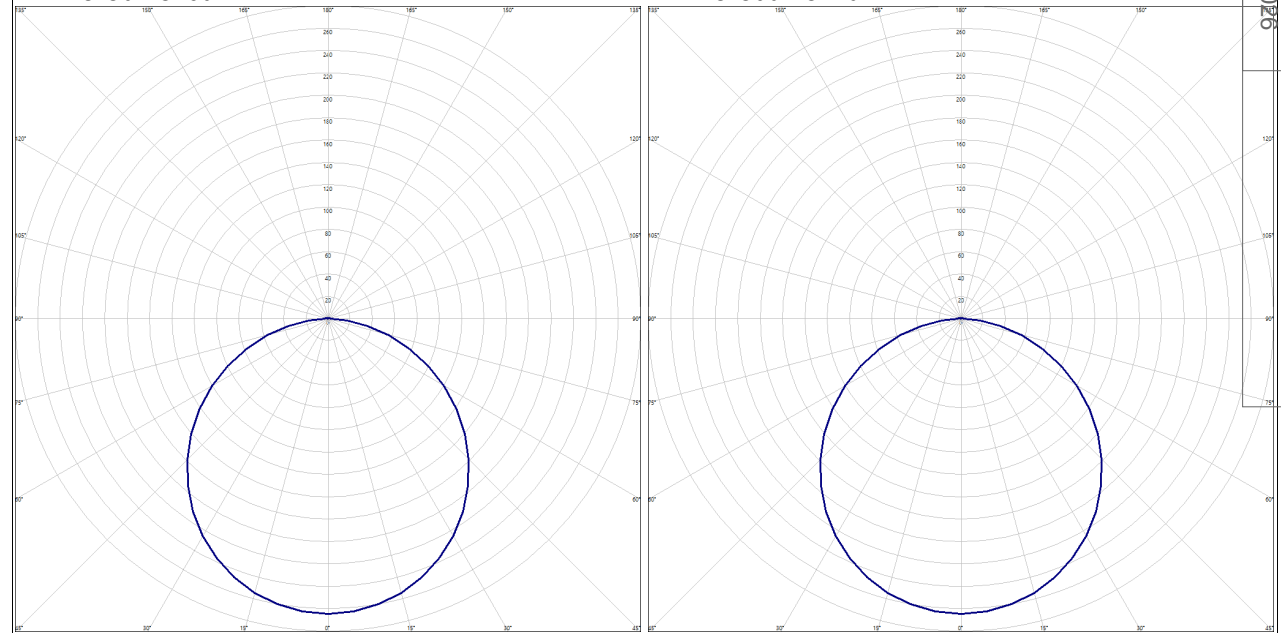
Tipo 2

LX33VLB-F (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 14)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180

PLANO C90 - C270

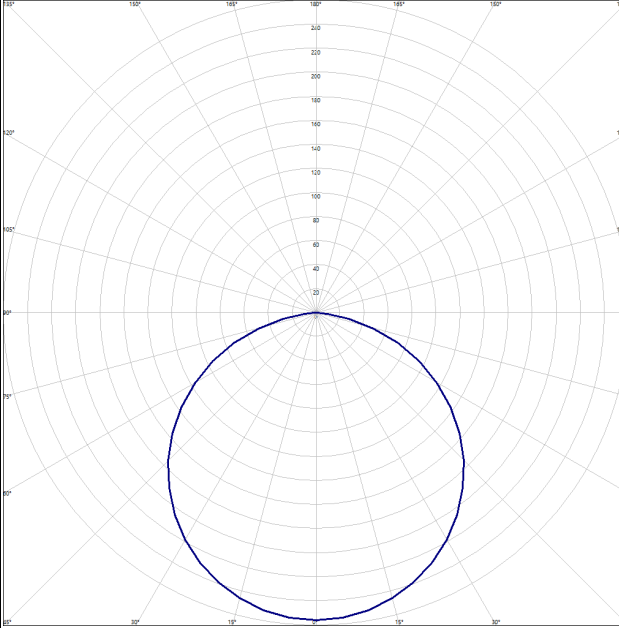


Tipo 3

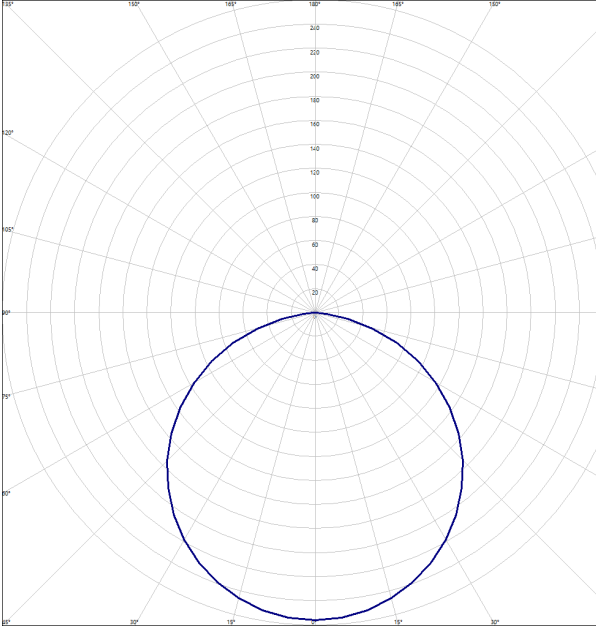
PO23B (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 8)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

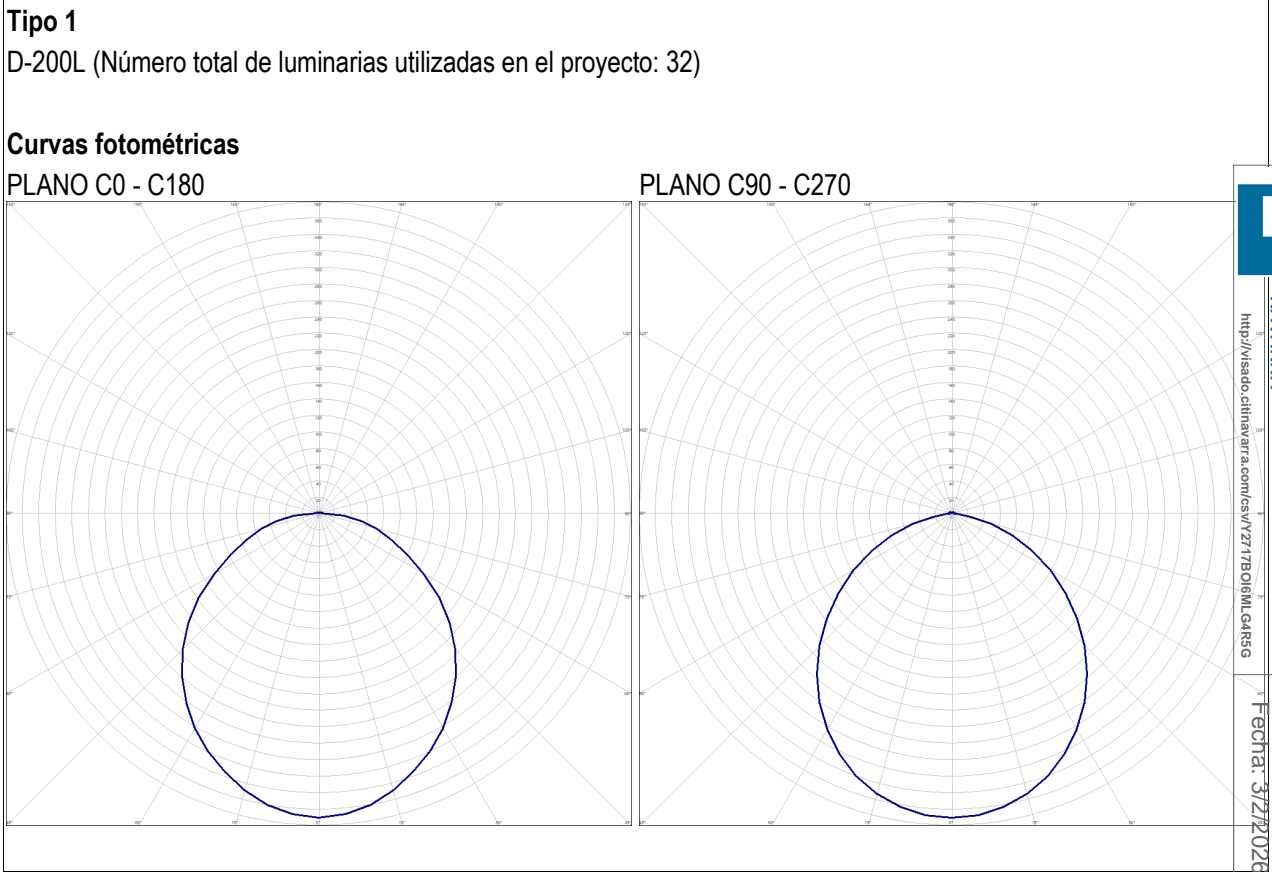
<http://visado.citnavarra.com/cs/v/27178016/MLG4RS6>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

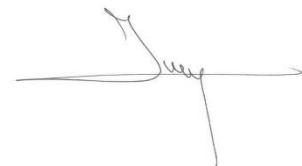
VISADO

TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)



El ingeniero técnico industrial:

Iñigo Iriguibel López



Huarte, a 02 de febrero de 2020



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v27178016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2020

**VISADO**



16 PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------


**RESUMEN DE PRESUPUESTO****PROYECTO ACTIV. CLASIF. CENTRO DE DÍA EN ARRÓNIZ**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
IO	Instalaciones de Protección Contra incendios.....	8.489,72
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>8.489,72</b>
	15,00 % Gastos generales.....	1.273,46
	6,00 % Beneficio industrial.....	509,38
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.782,84
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>10.272,56</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>10.272,56</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Arróniz, a FEBRERO 2.026.

LA DIRECCION FACULTATIVA



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cs/v?Z717B016MLGARSG>

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****PROYECTO ACTIV. CLASIF. CENTRO DE DÍA EN ARRÓNIZ**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**CAPÍTULO IO Instalaciones de Protección Contra incendios****SUBCAPÍTULO IO01 EXTINCIÓN DE INCENDIOS****IOX010 Ud Extintor ABC 6kg**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

1	1,000
1	1,000
1	1,000

3,00	52,08	156,24
------	-------	--------

**IOX010b Ud Extintor CO2 2kg**

Extintor portátil de nieve carbónica CO2, con 2 kg de agente extintor, de eficacia 34B, con casco de acero con acabado exterior con pintura epoxi color rojo, válvula de palanca, anilla de seguridad y vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Incluye: Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

1,000

1,00	69,92	69,92
------	-------	-------

**TOTAL SUBCAPÍTULO IO01 EXTINCIÓN DE INCENDIOS****226,16****SUBCAPÍTULO IO02 SEÑALIZACIÓN****IOS010 Ud Señalización de equipos contra incendios.**

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1,000
1,000
1,000
1,000

4,00	15,65	62,60
------	-------	-------

**IOS020 Ud Señalización de medios de evacuación.**

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1,000
1,000
1,000
1,000
1,000
1,000
1,000
1,000

8,00	18,91	151,28
------	-------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://isado.citnavarra.com/cs/v?717B016MLGARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

**VISADO**

**TOTAL SUBCAPÍTULO IO02 SEÑALIZACIÓN 213,88**

**SUBCAPÍTULO IO03 ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

**EL155 Ud P/P CANALI ALU PVC RIGI ENCH/BAN**

Parte proporcional de canalización eléctrica (conductores, tubo, cajas de registro, etc) de aparato de alumbrado o bloque de emergencia bajo tubo de PVC rígido enchufable o sobre bandeja

PB	32	32,00		
		32,00	20,16	645,12

**D28AOL150 ud EMERGENCIA 200 LÚMENES LED**

ud. Bloque autónomo de emergencia IP20 IP43 IK04, modelo DAISALUX serie Izar N30 o similar, enrasado de 46 mm de diámetro, disponible en blanco, gris plata o negro, de 200 lúmenes con lámpara MHBLED para altura de colocación de 2,2 m a 5 m. Cuerpo en aluminio y material sintético, apto para montaje en superficies normalmente inflamables. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd protegida contra descargas excesivas. Puesta en reposo mediante telemando. Construido según norma UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

32	32,000			
	32,00	124,89	3.996,48	

**TOTAL SUBCAPÍTULO IO03 ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

**4.641,60**

**SUBCAPÍTULO IO04 SECTORIZACIÓN**

**IOR064 m² Proyección de mortero para protección pasiva contra incendios**

m² Sistema de protección pasiva contra incendios, protegido por su cara inferior, mediante proyección neumática de mortero ignífugo, compuesto por una base de yeso, vermiculita y aditivos especiales, reacción al fuego clase A1, hasta formar un espesor mínimo de 20 mm y conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.

PILARES	26	2,25	58,50	
FORJADO	1	90,00	90,00	
		148,50	22,95	3.408,08

**TOTAL SUBCAPÍTULO IO04 SECTORIZACIÓN**


**.408,08**

**TOTAL CAPÍTULO IO Instalaciones de Protección Contra incendios**

**8.489,72**

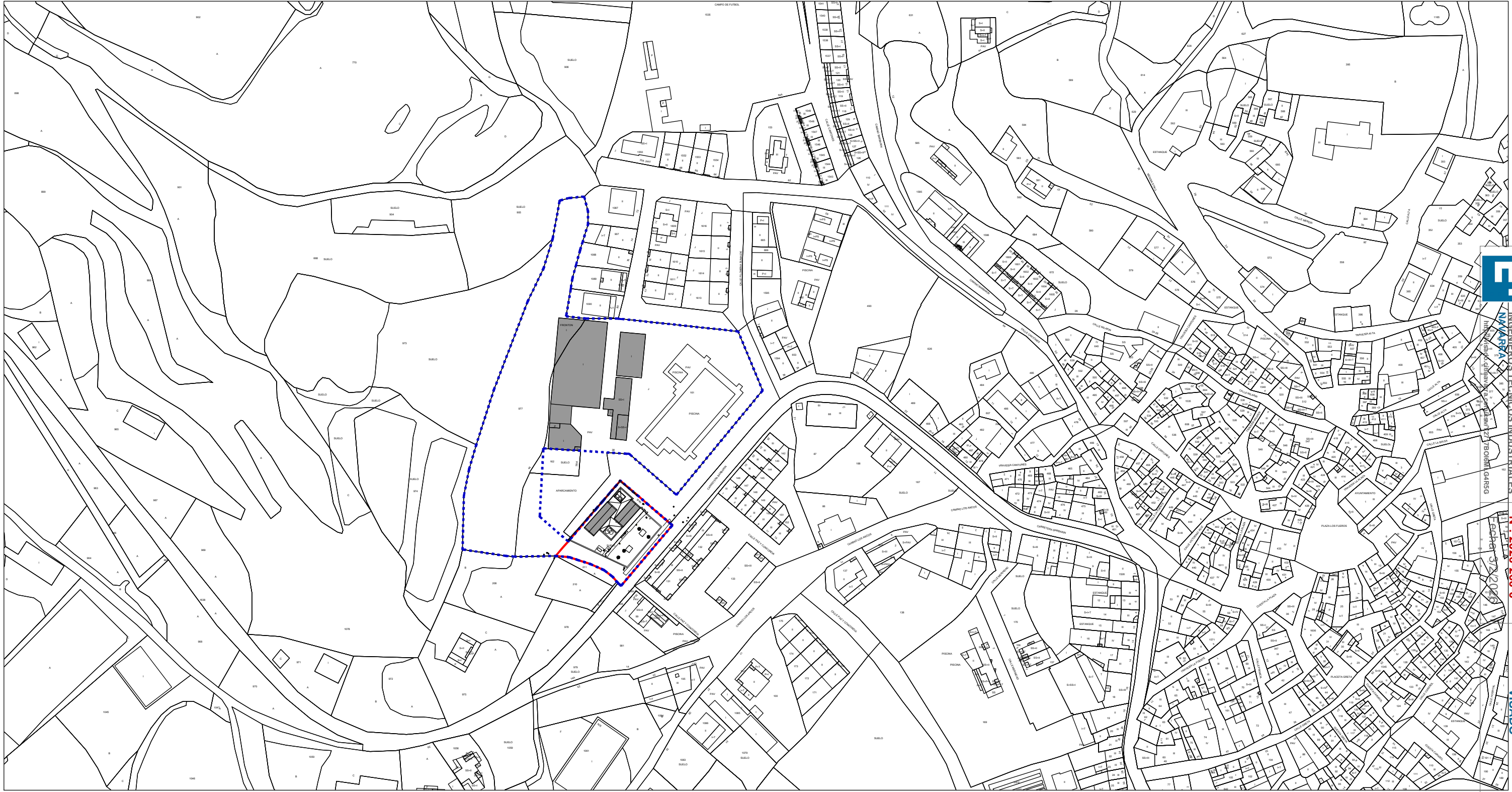
**TOTAL**

**8.489,72**

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p><a href="http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG">http://isado.cithnavarra.com/cs/v2717B016MLGARSG</a></p>	<p><b>Nº: 2026-260-0</b></p> <p>Fecha: 3/2/2026</p>
	<p><b>VISADO</b></p>

17 PLANOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <a href="http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G">http://isado.citnavarra.com/cs/v?7717B016MLG4R5G</a>	<b>Nº: 2026-260-0</b> Fecha: 3/2/2026	<b>VISADO</b>
--	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
INGENIERIA TECNICA DE OBRAS DE BARRIO Y URBANISMO (CARISO)

Nº: 2026-260-0  
ECHA: 31/2/2026

VISADO



**abbark** <arkitektura>  
Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoirguibel@gmail.com

febrero 2026  
**NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ**  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B  
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**L01**  
SITUACIÓN  
escala a3 1:2000 / a1 1:1000

01 L\_CentroDiaARRONIZ.dwg  
ref. dwg  
anula plano

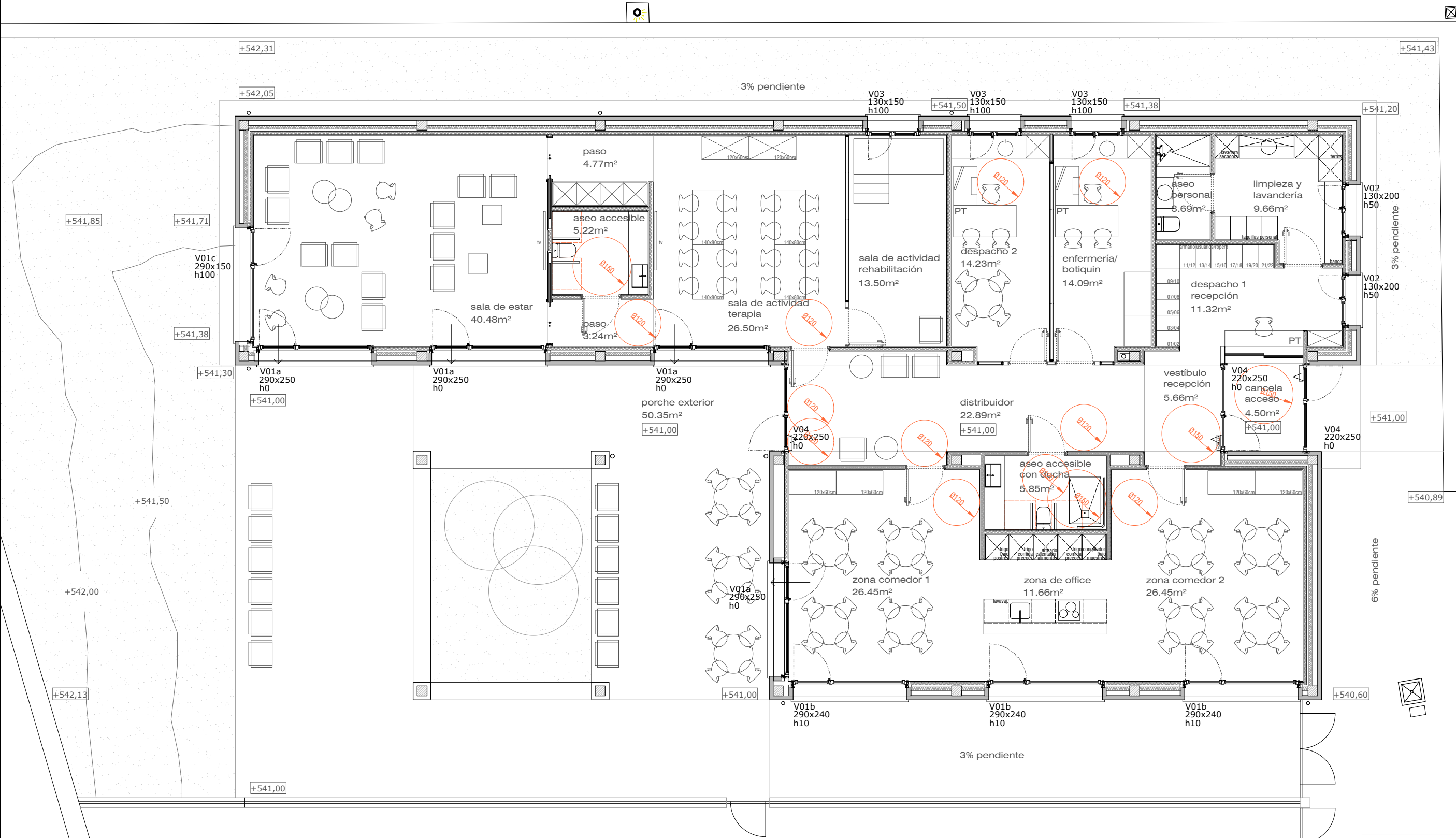
Ramón ANDUEZA Lander BERASATEGI Ingoirguibel  
arquitecto arquitecto ingeniero técnico

*[Handwritten signatures]*









ZONAS DE ESTAR	
sala de estar	40.48m²
sala de actividad terapia	26.50m²
sala de actividad rehabilitación	13.50m²
paso	4.77m²
paso	3.24m²
aseo accesible	5.22m²
ZONAS DE COMEDOR	
zona comedor 1	26.45m²
zona de office	11.66m²
zona comedor 2	26.45m²

ZONAS DE ATENCIÓN	
despacho 1 recepción	11.32m²
despacho 2	14.23m²
enfermería/ botiquín	14.09m²
DISTRIBUCIONES Y ASEOS	
distribuidor	22.89m²
aseo accesible con ducha	5.85m²
vestibulo recepción	5.66m²
cancela acceso	4.50m²

ZONAS DE PERSONAL	
aseo personal	3.69m²
limpieza y lavandería	9.66m²
ESPACIO EXTERIOR	
porche exterior	50.35m²

SUPERFICIE TOTAL	
SUPERFICIE ÚTIL	250.16m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA	303.12m²
SUPERFICIE EXTERIOR	50.35m²

**abbark** <arkitektura>

Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1°C  
636.273.529

**INGENIERÍA**

GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
P.A.S. - 118811541 - 118811542

febrero 2026

**NUEVO CENTRO DE DÍA EN ARRONIZ**  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**PG01** Planos Generales  
PLANTA BAJA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

02 PG\_CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

anula plano

Ramón ANDUEZA  
arquitecto

Lander BERASATEGI  
arquitecto

Goñi IRIGUIBEL  
ingeniero técnico

**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**

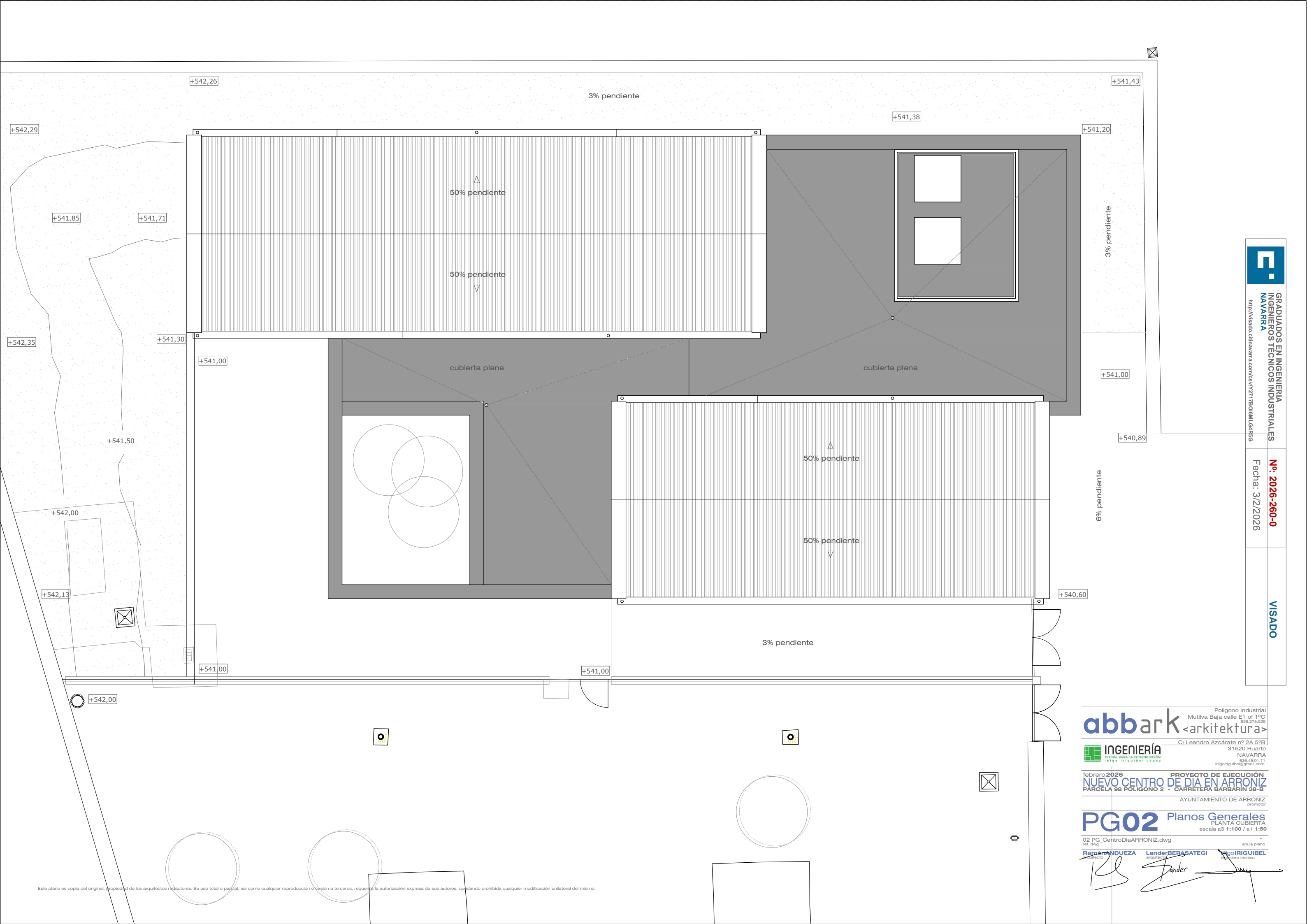
http://visado.cdi.navarra.es/com/servlet/IBOIM-CA-RSG

**Nº: 2026-260-0**

Fecha: 3/12/2026

**VISADO**





Este plano es copia del original, propiedad de los arquitectos redactores. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de sus autores, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/asy72717BOIMLCARISG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



Poligono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
[ingoiriguibet@gmail.com](mailto:ingoiriguibet@gmail.com)



INGENIERÍA  
GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
P R O Y E C T O S • I N T E R V E N I E N D O S •

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

PG02 Planos Generales  
PLANTA CUBIERTA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

02 PG CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

anula plano

Ramón ANDUEZA  
proyecto

Lander BERASATEGI  
arquitecto

Goñi IRIGUIBEL  
ingeniero técnico



+542,60  
+542,50



GRADADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/csyv7717BOIMLCARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

+542,28

+542,35

**abbark** <arkitektura>  
Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoiriguibel@gmail.com

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**PG03** Planos Generales  
URBANIZACIÓN  
escala a3 1:200 / a1 1:100

02 PG\_CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BERASATEGI arquitecto  
Igor IRIGUIBEL ingeniero técnico

*[Handwritten signatures]*



Nº: 2026-260-0	Fecha: 3/2/2026
----------------	-----------------

## VISADO



541.08  
MURCI

febrero 2026

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ

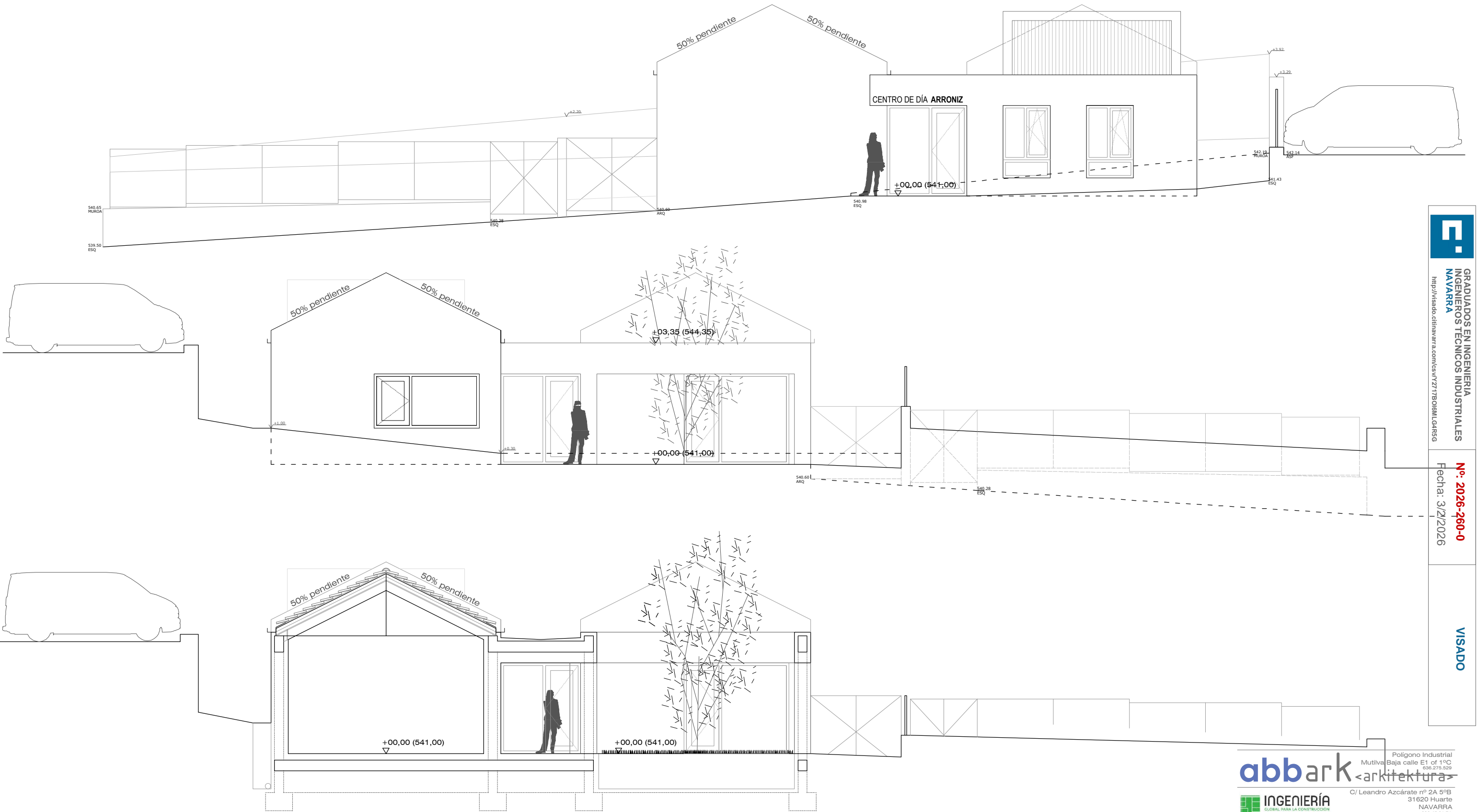
**PG04** Planos Generales  
ALZADOS Y SECCIONES  
escala a3 1:100 / a1 1:50


02 PG CentroDiaARRONIZ.dwg -

ref. dwg \_\_\_\_\_ anula plano \_\_\_\_\_

**Ramón ANDUEZA** **Lander BERASATEGI** **Algo IRIGUIBEL**  
arquitecto arquitecto ingeniero técnico

Este plano es copia del original, propiedad de los arquitectos redactores. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de sus autores, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cas/v7717BOIMLCARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



Poligono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529



INGENIERIA  
GLOBAL PARA LA CONSTRUCCION  
ALTA Y BAJA  
636.45.91.71  
ingoirguibel@gmail.com

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

PG05 Planos Generales  
ALZADOS Y SECCIONES  
escala a3 1:100 / a1 1:50

02 PG\_CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

Ramón ANDUEZA Lander BERSATEGI Iñigo IRIGUIBEL  
proyecto arquitecto ingeniero técnico



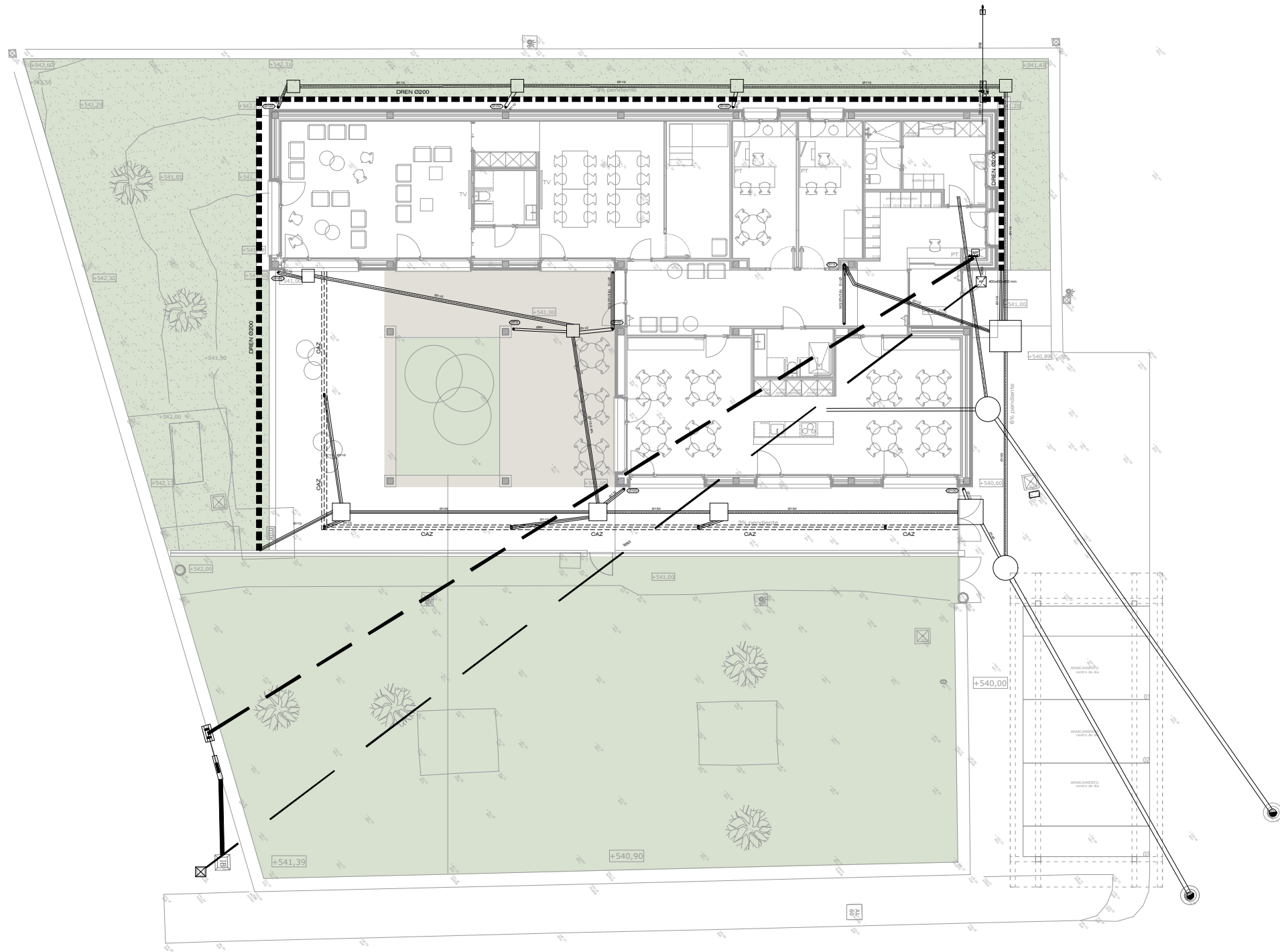




GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.a.com/csyv7717BOIMLCARSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/12/2026

VISADO



**abbark** <arkitektura>  
Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
inigoiriguibel@gmail.com

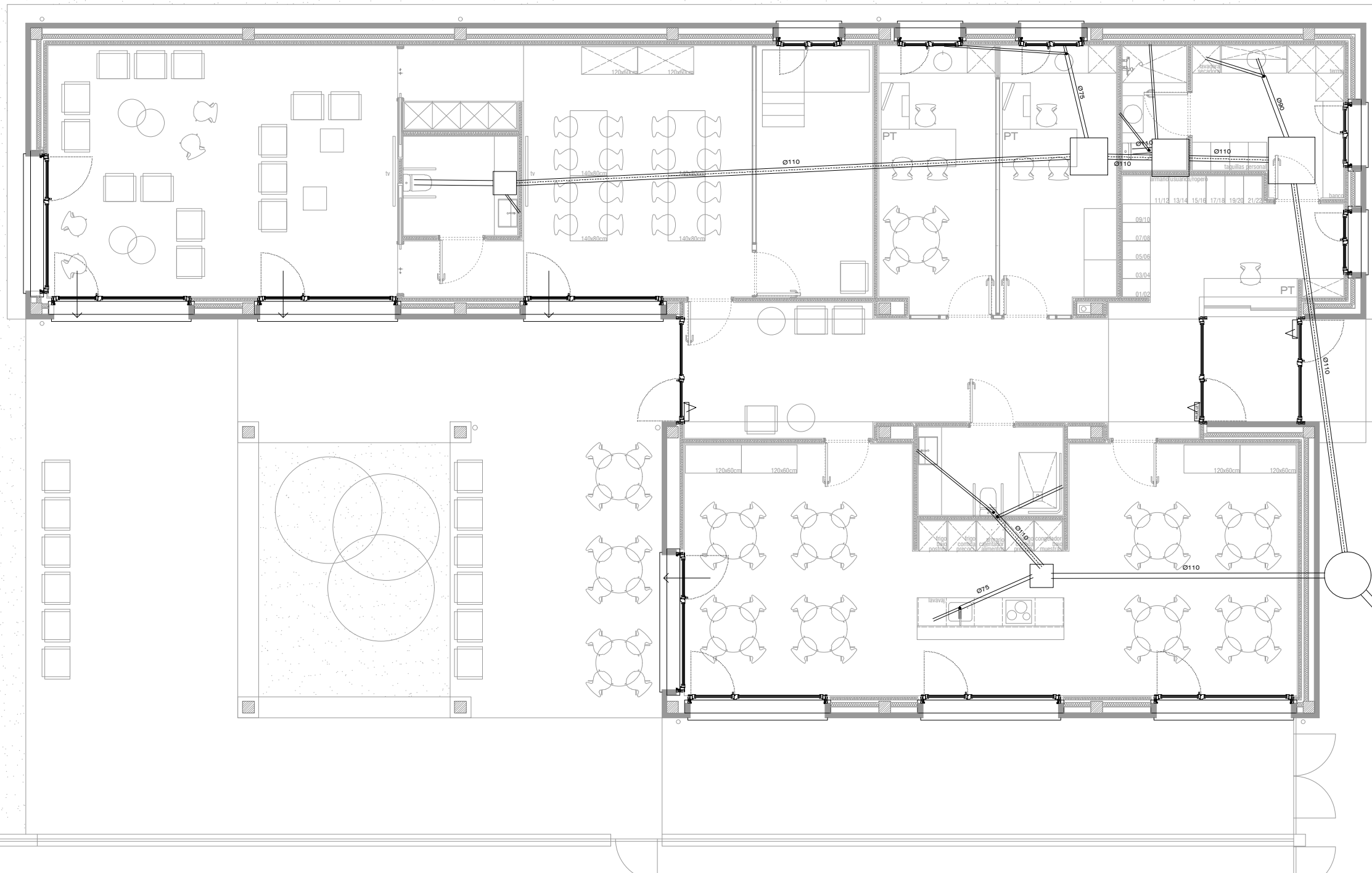
febrero 2026  
**NUEVO CENTRO DE DÍA EN ARRONIZ**  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B  
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**IU01** Inst. URBANIZACION  
PLANTA ACCESOS  
escala a3 1:200 / a1 1:100

05 Pl. CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg  
anula plano

Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BERASATEGI arquitecto  
Inigo IRIGUIBEL ingeniero técnico

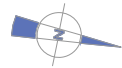





Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Ducha (Du)	50 mm
Lavadora (Lvr)	50 mm
Lavadero (Ld)	40 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/icsv/7717BOIM-LEAFSG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO



Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5º B  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
[ingoirigibel@gmail.com](mailto:ingoirigibel@gmail.com)

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRIONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRIONIZ  
promotor

IS01 Inst. SANEAMIENTO  
PLANTA BAJA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

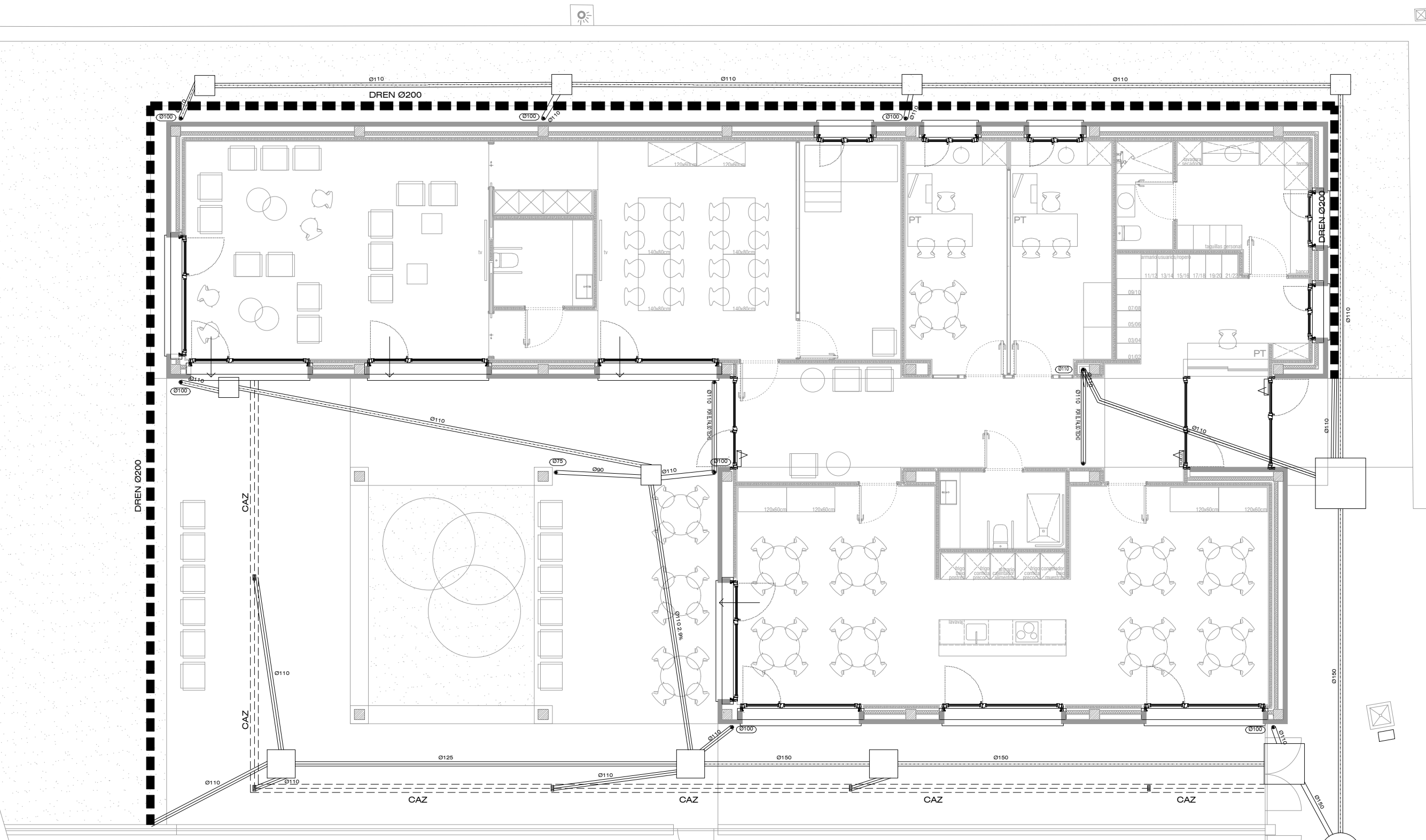
05 Pl. CentroDíaARRIONIZ.dwg  
ref. dwg

anula plano

Ramón ANDUEZA  
arquitecto

Lander BERASATEGI  
arquitecto

ingoIRIGIBEL  
ingeniero técnico



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de cobre, según DIN EN 612

**abbark** <arkitektura>  
Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1°C  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
info@iguibel.com

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRIONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRIONIZ  
promotor

**IP01** Inst. PLUVIALES  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl. CentroDíaARRIONIZ.dwg  
ref. dwg

Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BÉRASATEGI arquitecto  
Rigoir GUIBEL ingeniero técnico

**GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA**  
<http://visado.citnavarra.com/vis/2717B01M/LG/RSG>

**Nº: 2026-260-0**  
Fecha: 3/12/2026

**VISADO**





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cas/v1771B01M1G4R5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/2/2026

VISADO

**abbark**  
Global para la construcción  
Paseo de la Victoria, 15 48002

Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529

C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
[ingoiriguibet@gmail.com](mailto:ingoiriguibet@gmail.com)

febrero 2026  
**NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ**  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

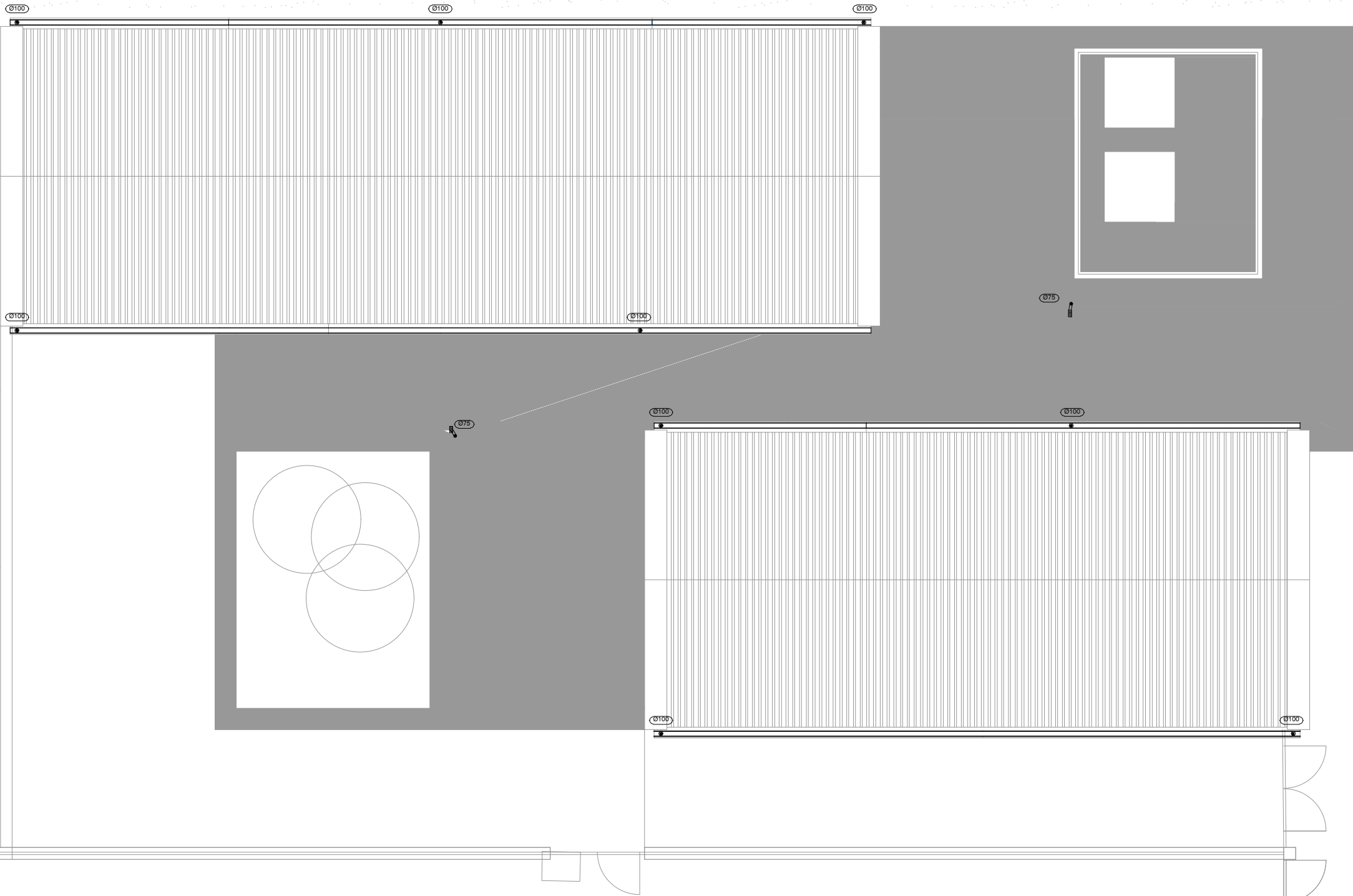
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**IP02** Inst. PLUVIALES  
PLANTA CUBIERTA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl CentroDiaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

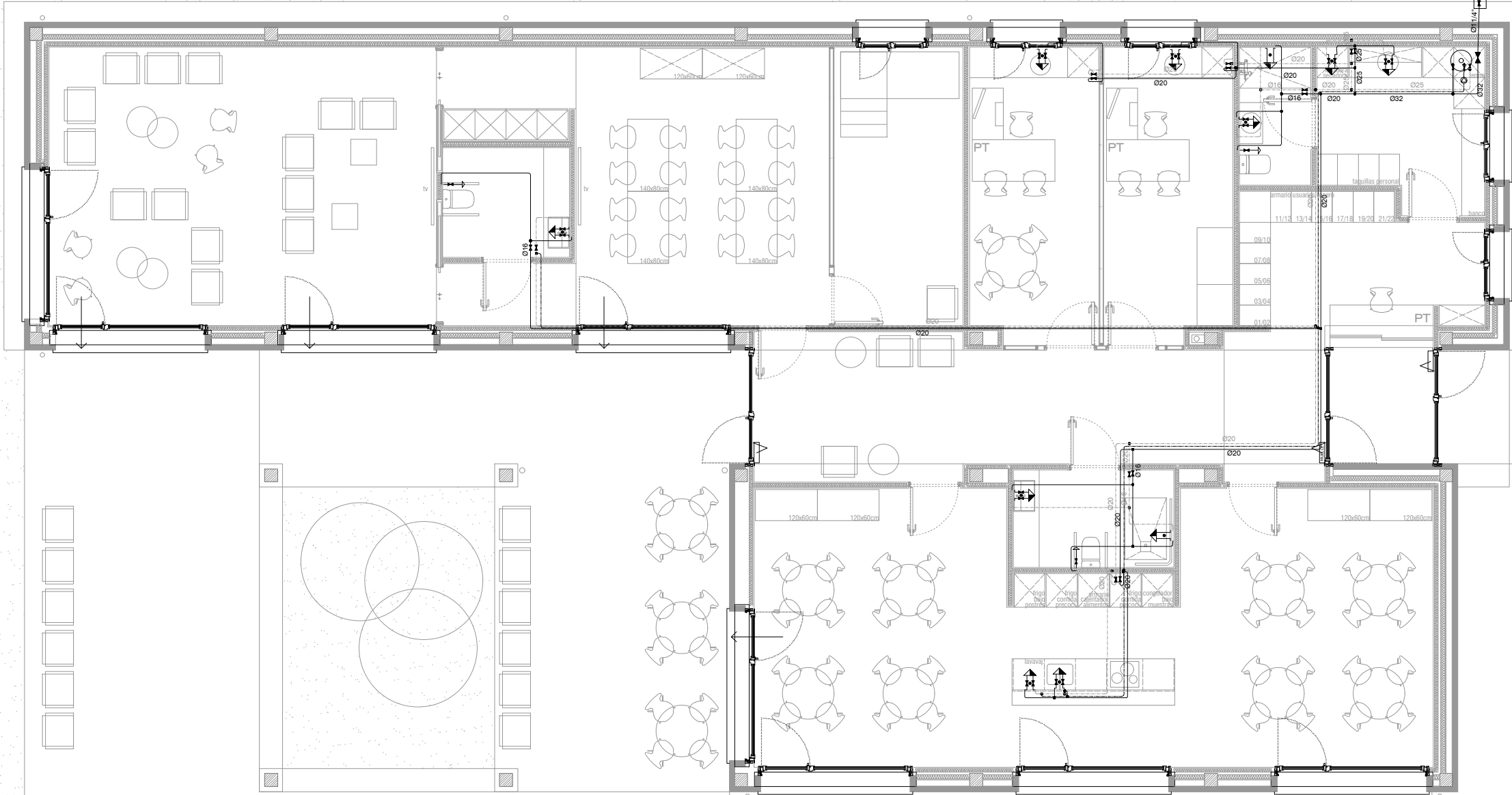
Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BERASATEGI arquitecto  
Igor IRIGUIBEL ingeniero técnico

*[Signatures]*



Simbología	
	Sumidero
	Canalón

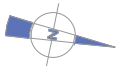
Materiales utilizados para las tuberías	
Canalón	Canalón cuadrado de cobre, según DIN EN 612
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Termo eléctrico
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	20 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Inodoro con cisterna (Scd)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm
Lavadero (Ld)	16 mm
Lavavajillas industrial (Lvi)	20 mm
Fregadero industrial (Fnd)	20 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado, según UNE-EN 10255
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica





Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529



C/ Leandro Azcárate nº 2A 5º B  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoiriguibel@gmail.com

febrero 2026

NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ

PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ

promotor

IF01

Inst. FONTANERÍA

PLANTA BAJA

escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl. CentroDíaARRONIZ.dwg

ref. dwg

anula plano

Ramón ANDUEZA

Lander BERASATEGI

Ricardo RIGUIBEL

arquitecto

arquitecto

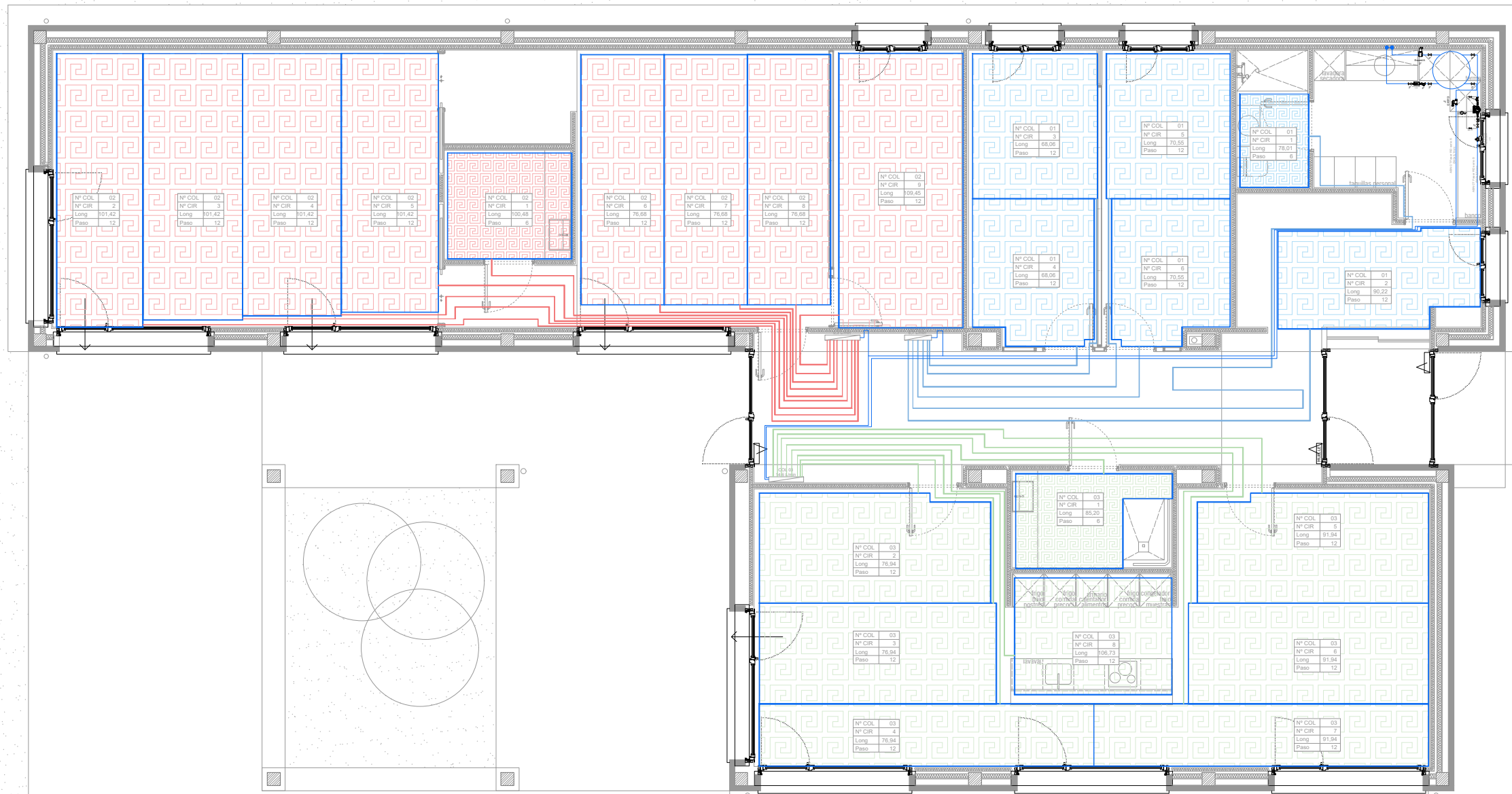
ingeniero técnico



GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.cdi.navarra.es/com/ics/v7717BOIM/LGARISG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/12/2026

VISADO



Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoiriguibet@gmail.com

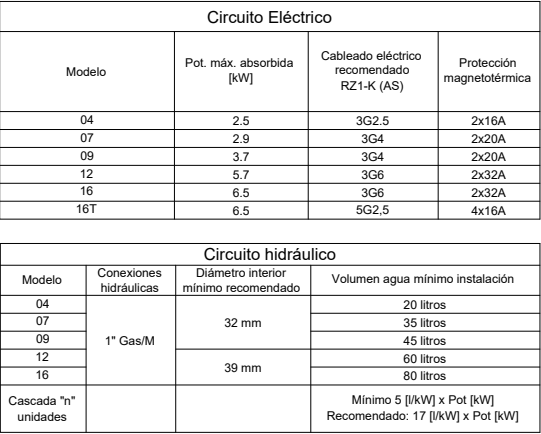
febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

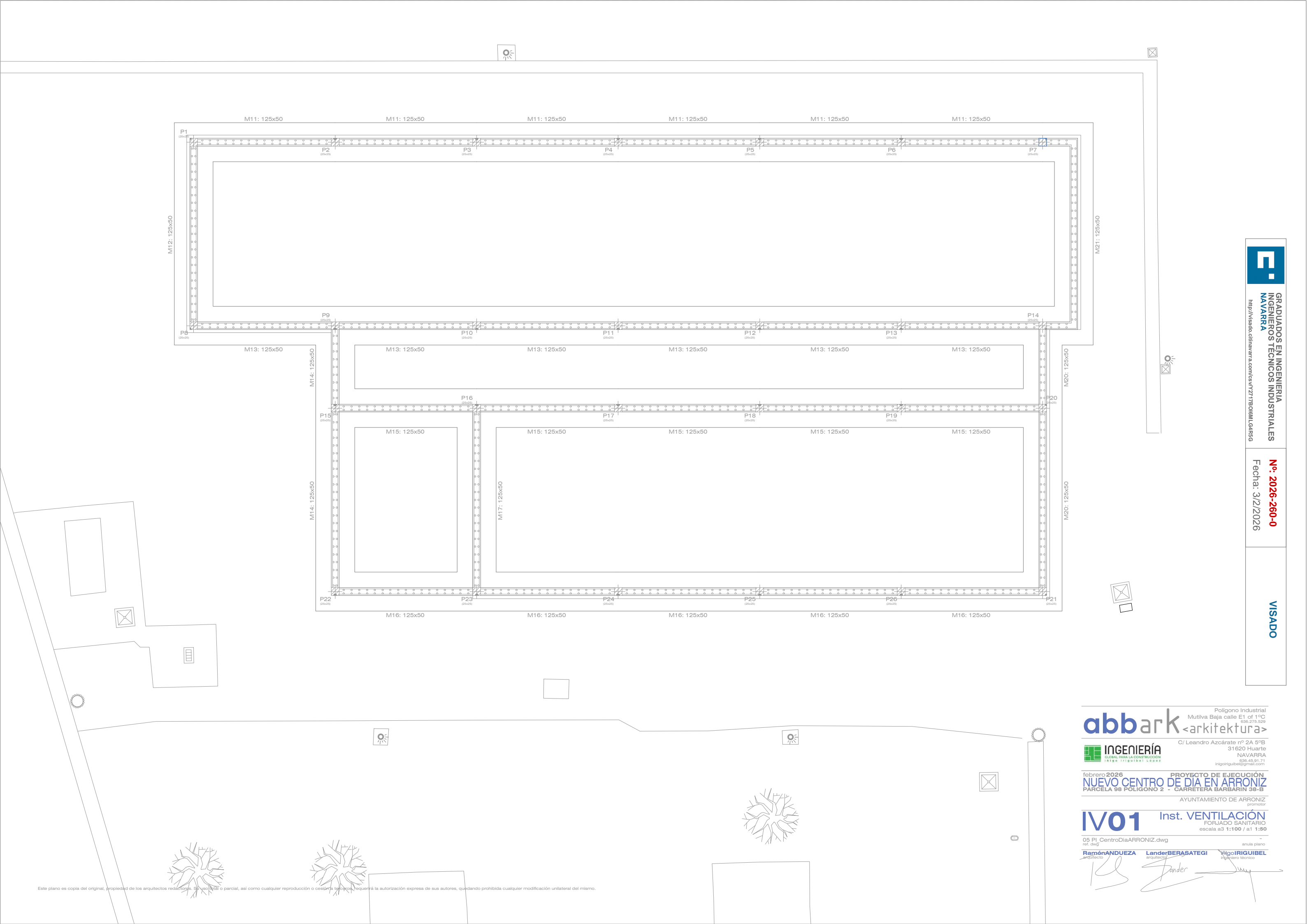
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

IC01 Inst. CALEFACCIÓN  
PLANTA BAJA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl. CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BERSATEGI arquitecto  
Rigoiriguibet ingeniero técnico







GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/asy7717BOIM-LEHRSO>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 31/2/2026

VISADO



Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529



C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoiriguibel@gmail.com

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

IV01  
ref. dwg

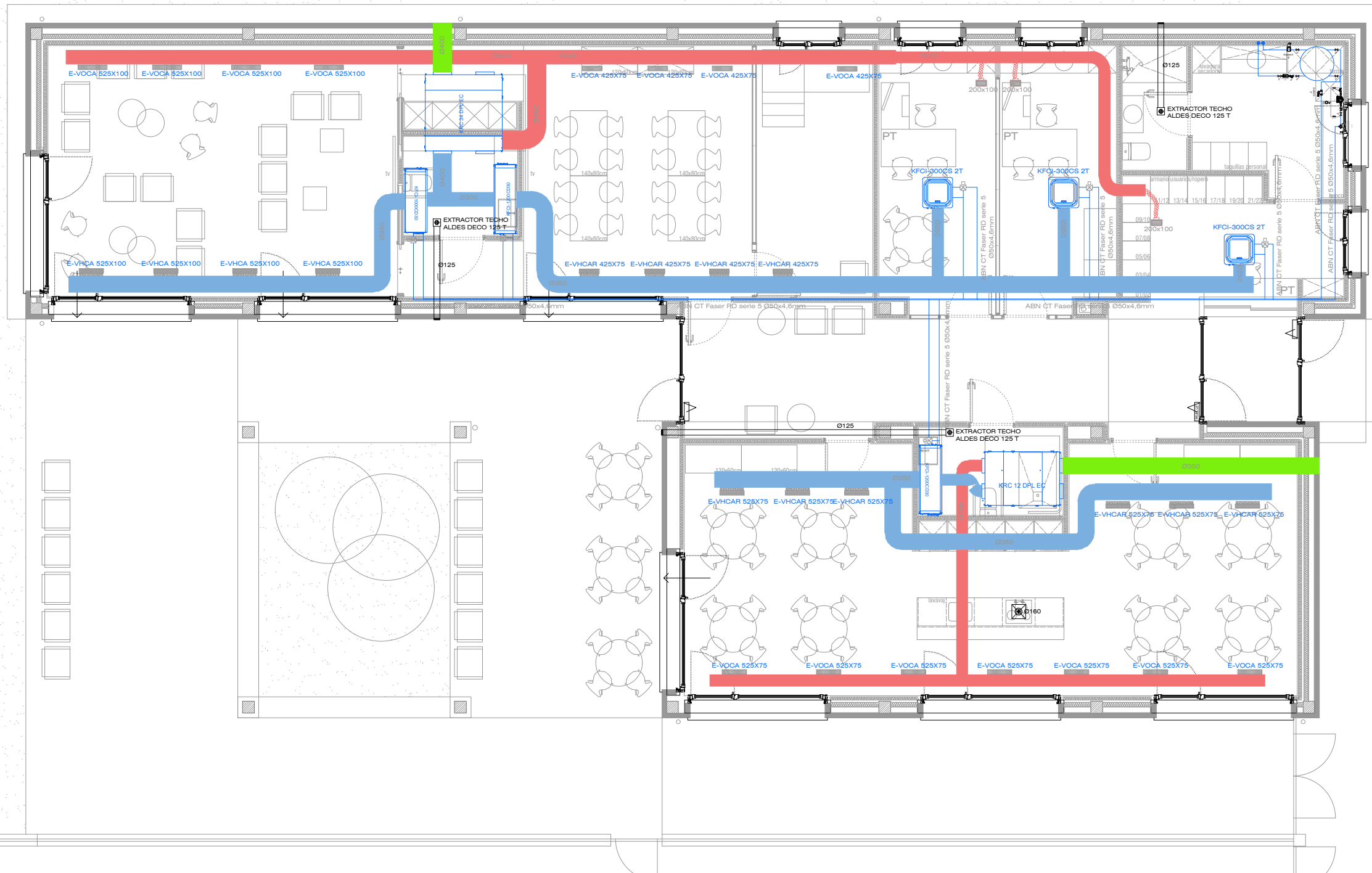
Inst. VENTILACIÓN  
FORJADO SANITARIO  
escala a3 1:100 / a1 1:50


Ramón ANDUEZA  
arquitecto

Lander BERASATEGI  
arquitecto

ingoIRIGUIBEL  
ingeniero técnico







GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.cdi.navarra.es/comunicar/viz/771B01M44R5G>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 3/12/2026

VISADO



Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529



C/ Leandro Azcárate nº 2A 5º B  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
[ingoirguibel@gmail.com](mailto:ingoirguibel@gmail.com)

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DIA EN ARRIONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
AYUNTAMIENTO DE ARRIONIZ  
promotor

IV02 Inst. VENTILACIÓN  
PLANTA BAJA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 PI CentroDiaARRONIZ.dwg  
ref. dwg  
anula plano

Ramón ANDUEZA  
arquitecto

Lander BERSATEGI  
arquitecto

ingoIRGUIBEL  
ingeniero técnico



Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/2/2026

## VISADO



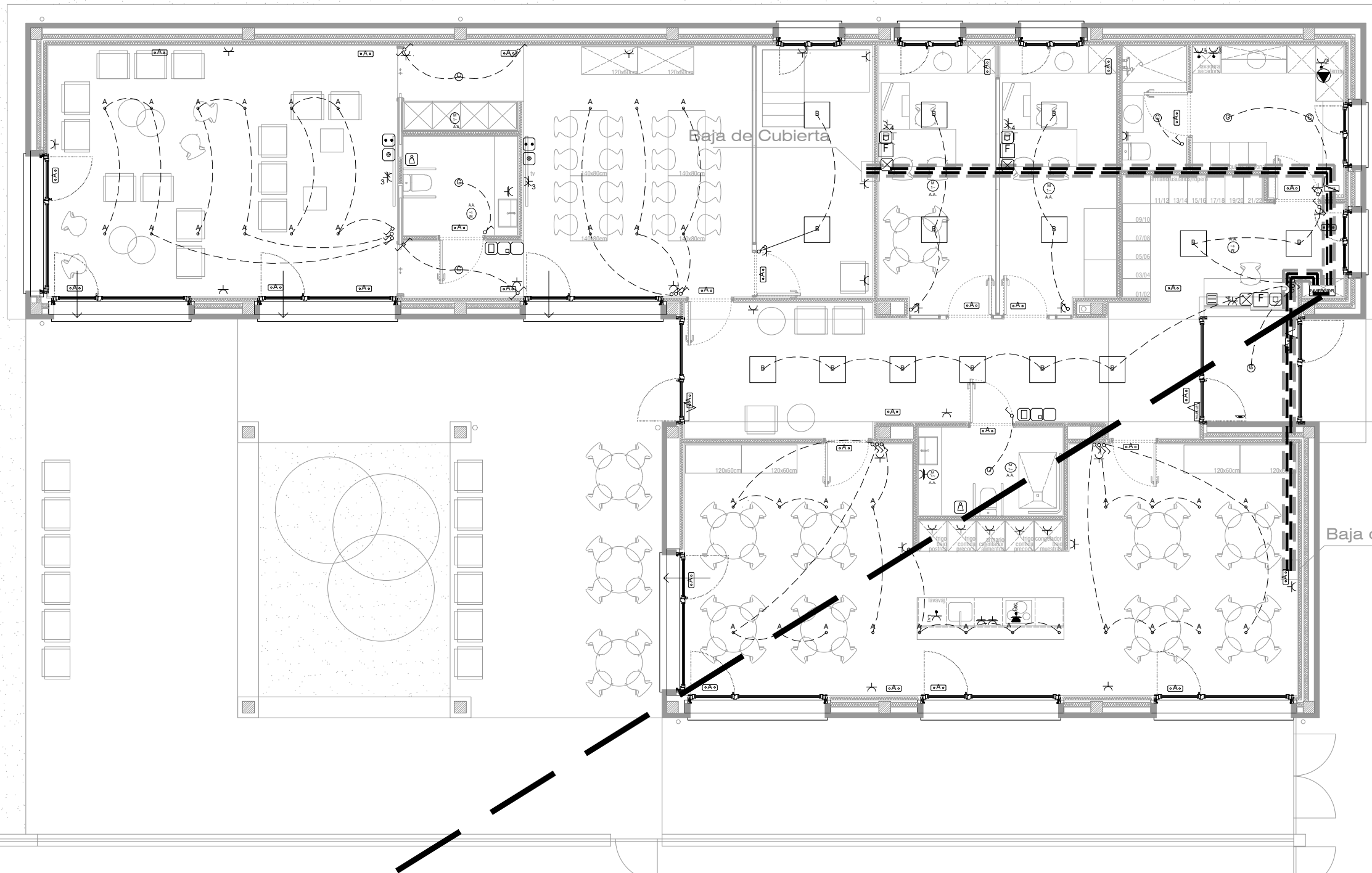
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ

**IV03** Inst. VENTILACIÓN  
PLANTA CUBIERTA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 PI\_CentroDiaARRONIZ.dwg

**Ramón ANDUEZA** arquitecto **Lander BERASATEGI** arquitecto **Ingo IRIGUIBEL** ingeniero técnico

Este plano es copia del original, propiedad de los arquitectos redactores. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de sus autores, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



Leyenda	
	Servicio trifásico
	Armario medida indirecta
	Cuadro individual
	Interruptor
	Conmutador
	Zumbador
	Recinto de instalaciones de telecomunicación único
	Caja general de protección (CGP)
	Ducha
	Luminaria de emergencia

	Toma de uso general triple
	Toma de uso general
	Toma de uso general cuádruple
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de lavadora
	Toma de secadora
	Toma de cocina
	Toma de interfono
	Climatización
	Estación de recarga de vehículo eléctrico
	Toma de termo eléctrico

	Bomba de circulación
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registro para toma de cables de pares trenzados
	Registro para toma de fibra óptica
	Registro para toma configurable
	Pulsador con tirador del kit de llamada de emergencia
	Módulo lumino-acústico del kit de llamada de emergencia
	Pulsador de confirmación del kit de llamada de emergencia
	Fuente de alimentación del del kit de llamada de emergencia

Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529

**abbark** <arkitektura>  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
info@iguibel.com

**INGENIERÍA**  
GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
R. I. B. A. E. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.





GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/cas/v7717BOIMLCARISG>

Nº: 2026-260-0  
Fecha: 31/2/2026

VISADO

abbarck <arkitektura>  
Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1ºC  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoiriguibel@gmail.com

INGENIERÍA  
GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
ALTA - INTERMEDIA - BAJA

febrero 2026  
NUEVO CENTRO DE DÍA EN ARRONIZ  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

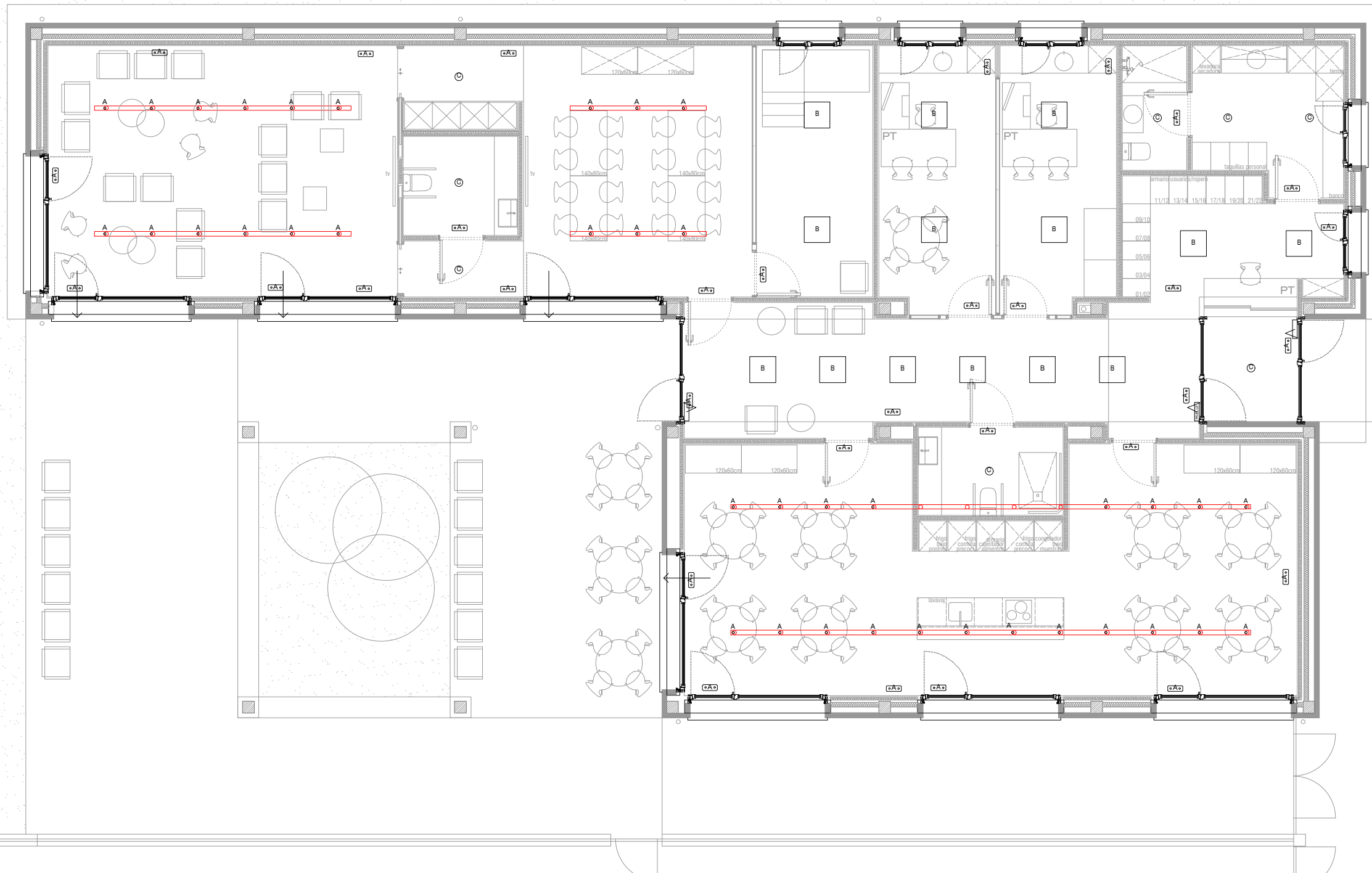
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

IE02 Inst. ELECTRICIDAD  
CUBIERTA - INST. FOTOVOLTAICA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl. CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

Ramón ANDUEZA arquitecto  
Lander BERASATEGI arquitecto  
Igor IRIGUIBEL ingeniero técnico

138 Jander



Alumbrado Interior	
A	FOCO CARRIL LED NORMALIT SILK PIM24DWB
B	PANEL EMPOTRABLE LED G4 600x600 mm NORMALIT LUZERNA AVANT LX33VLB-F
C	DOWNLIGHT LED NORMALIT POLART PO23B
Alumbrado de emergencia	
oA o	LUMINARIA EMERGENCIA 200 LÚMENES LED



**abbark**  
arkitektura

Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5º B  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoirigibel@gmail.com

febrero 2026  
**NUEVO CENTRO DE DÍA EN ARRONIZ**  
PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ  
promotor

**IL01**  
05 Pl. CentroDíaARRONIZ.dwg  
ref. dwg

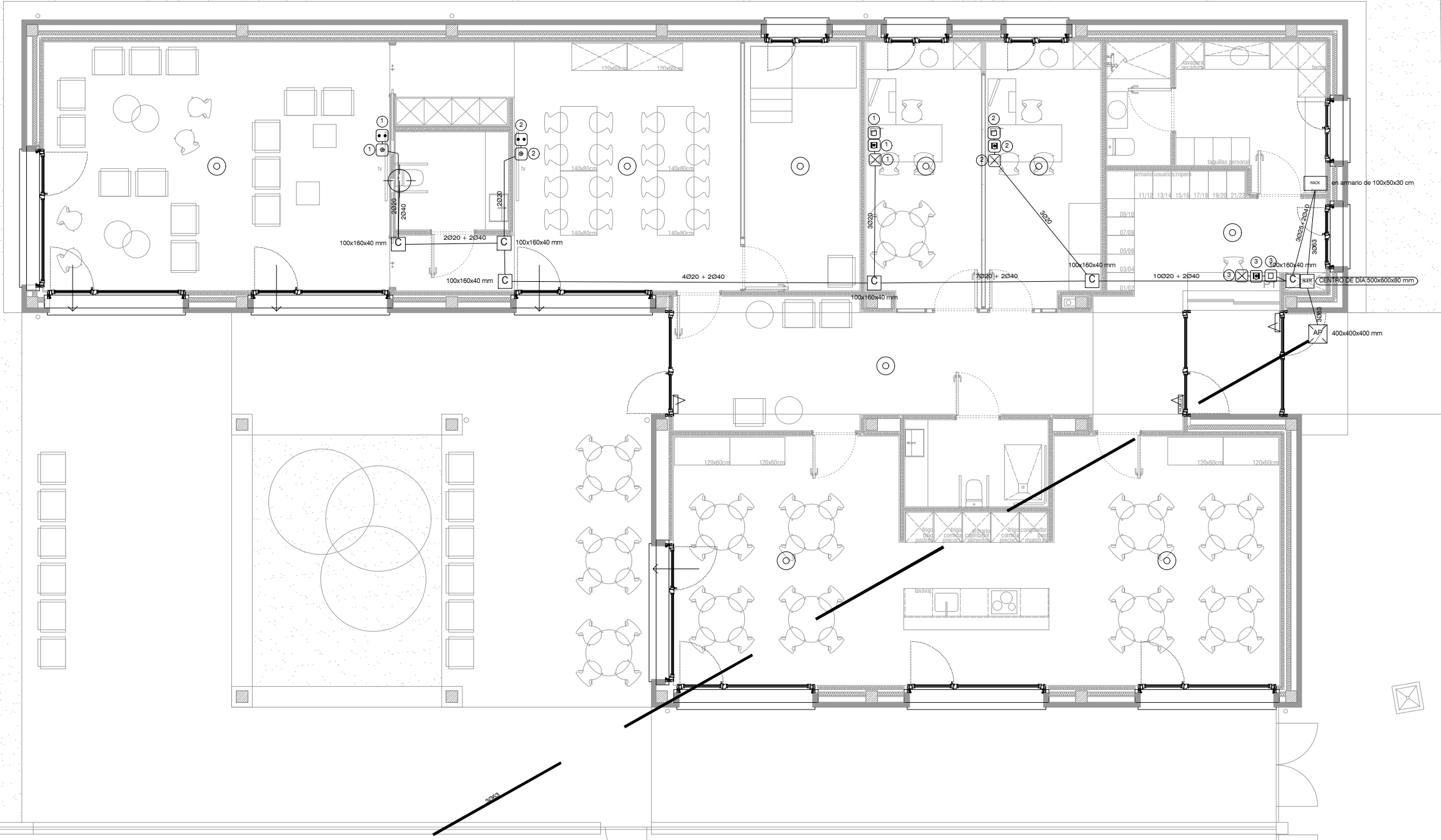
Inst. ILUMINACIÓN  
PLANTA BAJA  
escala a3 1:100 / a1 1:50

anula plano

Ramón ANDUEZA  
arquitecto

Lander BERASATEGI  
arquitecto

ingoIRIGIBEL  
ingeniero técnico



Leyenda			
Registros		Canalizaciones	
	Arqueta de entrada (400x400x600 mm)	3Ø63 mm	Canalización externa enterrada 3Ø63 mm (2 TBA+STDP, 1 reserva)
	Arqueta exterior de paso (400x400x400 mm)	2Ø40 mm	Canalización de enlace superior 2Ø40 mm
	Registro de paso para canalizaciones secundaria e interior (100x160x40 mm)	3Ø25 mm	Canalización secundaria 3Ø25 mm (1 RTV, 1 cable de pares o cable de pares trenzados y cable de fibra óptica, 1 TBA)
	Registros de terminación de red (500x600x80 mm)	1Ø20 mm	Canalización interior de usuario 20 mm
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV		
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA		
	Registro para toma de cables de pares trenzados (Simple)		
	Registro para toma configurable		
	Antena WIFI		

Este plano es copia del original propiedad de los arquitectos redactores. Si se utiliza o parte de este plano cualquier reproducción o copia a terceros, requerirá la autorización expresa de sus autores, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

GRADUADOS EN INGENIERIA  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
NAVARRA  
<http://visado.citnavarra.com/vis/y7717B01M1G4R5G>

Nº: 2026-260-0

Fecha: 3/12/2026

VISADO

Polígono Industrial  
Mutiva Baja calle E1 of 1º C  
636.273.529  
C/ Leandro Azcárate nº 2A 5ºB  
31620 Huarte  
NAVARRA  
636.45.91.71  
ingoirigibel@gmail.com

INGENIERÍA

GLOBAL PARA LA CONSTRUCCIÓN  
P.A.S. - 11811841 - 1234567

febrero 2026

NUEVO CENTRO DE DÍA EN ARRONIZ

PARCELA 98 POLIGONO 2 - CARRETERA BARBARIN 38-B

AYUNTAMIENTO DE ARRONIZ

promotor

Inst. TELECO

PLANTA BAJA

escala a3 1:100 / a1 1:50

05 Pl CentroDíaARRONIZ.dwg

ref. dwg

anula plano

Ramón ANDUEZA

Lander BERASATEGI

ingoIRIGIBEL

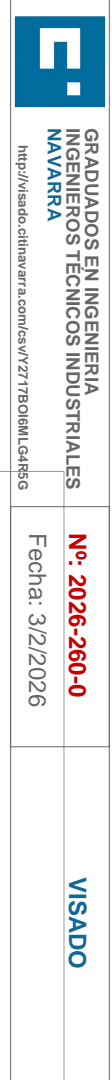
arquitecto

arquitecto

ingeniero técnico

138

Fonder



Este plano es copia del original, propiedad de los arquitectos redactores. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de sus autores, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.