

Firma proyectista

Firma proyectista

PROYECTO: REFORMA Y AMPLIACIÓN EDIFICIO MUNICIPAL
PLAZA DE ESPAÑA Nº 13, 14 Y 15 DE CAPARROSO (NAVARRA)

JUSTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

ORDENANTE: AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO
N.I.F: P31-064001

EXPEDIENTE: AM23-097

FECHA: OCTUBRE DE 2023



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/csv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cftnavarra.com/cs/v/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
2. OBJETO.....	1
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	1
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	1
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA ZONA CLIMÁTICA.....	1
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	2
5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA.....	2
5.2. CUADRO DE SUPERFICIES.....	2
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	3
7. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	3
8. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	4
9. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 2. CONDICIONES DE INSTALACIONES TÉRMICAS.....	5
10. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 3. CONDICIONES DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	6
11. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	6
12. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.....	6
13. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 6. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	6
14. DOCUMENTO RECONOCIDO DE CERTIFICACIÓN ESCOGIDO.....	6
15. CONCLUSIÓN.....	7

II. ANEJO: CÁLCULOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN EL EDIFICIO.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DBHE0.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DBHE1.

EXTRACTO MEMORIA ELECTRICIDAD. JUSTIFICACIÓN CTE-DBHE3, CTE-DBHE5 Y CTE-DBHE6

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	---	----------------------

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Pública concurrencia
Domicilio:	Plaza de España nº 13, 14 y 15
Código postal:	31380
Localidad:	Caparroso
Provincia / País:	Navarra / España.

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO
CIF/NIF:	P3106400I
Persona de contacto:	---
Domicilio:(Calle/Localidad)	Plaza de España nº 12, 31380, Caparroso (Navarra)
Dirección notificaciones:	Plaza de España nº 12, 31380, Caparroso (Navarra)
Teléfono/Fax:	---

2. OBJETO.

Es objeto de este documento desarrollar los preceptos establecidos en la normativa vigente en materia de Ahorro de energía (DBHE) y presentar la calificación de eficiencia energética de los edificios (RD390/2021) para la reforma y ampliación edificio municipal en Plaza de España 13, 14 y 15. Caparroso (Navarra).

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

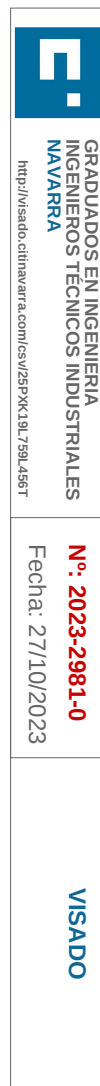
- Real decreto 390/2021 de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, y que deroga el antiguo R.D. 235/2013 de mismo fin.
- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013. Modificación R.D. 178/2021 de 23 de marzo de 2021.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo, Documento básico de Ahorro de energía. Modificaciones R.D. 732/2019, de 20 de diciembre de 2019. Modificaciones R.D.450/2022 de 14 de junio de 2022.
- Ley Foral 4/2022, de 22 de marzo, de cambio climático y transición energética,

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.**4.1. CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA ZONA CLIMÁTICA.**

Uno de los aspectos importantes a la hora de calificar el edificio a nivel de eficiencia energética, así como a la hora de justificar el cumplimiento del DB-HE, es la caracterización del edificio y la zona climática donde se encuentra.

De esta manera, el edificio que nos ocupa se podría definir como:



Atendiendo al tipo de construcción:	Nuevo.
En función del perfil de uso:	Dotacional público
En función de lo que abarque:	Edificio completo.
Periodo de utilización (h):	Público (8h)
Población en la que se ubica:	Población de referencia: Caparroso (Pamplona).
Altitud de la población (m):	304
Orientación del edificio (°)*:	
Zona climática:	D1

*La determinación de la orientación del edificio queda definida por el ángulo que forma la normal exterior a la fachada con el norte geográfico medido en el sentido de giro de las agujas del reloj.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA

El edificio de la biblioteca municipal se localiza en un edificio de tres alturas orientado a la plaza de España y con fachada posterior a la Calle Iñigo Arista. Hacia esta calle se dispone de la caja de escaleras como un módulo maclado con el edificio principal.

Además de la biblioteca, este edificio alberga otros usos complementarios, tales como la escuela de música en planta baja, así como diversos locales para agrupaciones locales y de reunión en la planta segunda; en la planta primera se localizan los locales propios de biblioteca.

Se propone una primera fase ampliando el edificio para dotarlo de ascensor para la eliminación de las barreras arquitectónicas, solucionando las comunicaciones verticales que unen todos los niveles y plantas del edificio existente. Se realiza un módulo externo, visto que los niveles de las viviendas no coinciden con los de la biblioteca, ya que en una segunda fase se ampliará la biblioteca hacia las viviendas anexas que ha adquirido la propiedad.

También se dota al edificio de aseos, todo ello de acuerdo con la normativa vigente de accesibilidad. En esta misma fase se reordena el espacio de la biblioteca, diferenciando las zona de adultos de las de infantil.

El cerramiento de la fachada se resuelve en una parte con ladrillo caravista en color claro y en otras en chapa tipo trapezoidal, con montantes en RAL 9006. La cubierta es plana con antepecho de ladrillo.

5.2. CUADRO DE SUPERFICIES

AMPLIACION DE EDIFICIO:

PT. BAJA

SUPERFICIE CONSTRUIDA:	50,81 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	37,63 m ²

Distribuidor ascensor	17,71
Limpieza	4,43
Servicio	5,31
Servicio accesible	5,92
Cuadro Rack	4,26

PT. PRIMERA

SUPERFICIE CONSTRUIDA:	50,81 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	37,63 m ²

Distribuidor ascensor	17,71
Almacén 2	4,43
Servicio	5,31
Servicio accesible	5,92
Almacén 1	4,26



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/25PK13L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

PT. SEGUNDA	
SUPERFICIE CONSTRUIDA:	30,61 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	20,54 m ²
Distribuidor 1 ascensor	5,17
Distribuidor 2	13,69
Escalera	1,68

REFORMA EN EDIFICIO ACTUAL:

PT. BAJA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	37,02 m ²
PT. PRIMERA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	201,73 m ²
PT. SEGUNDA	
SUPERFICIE UTIL REFORMADA:	23,04 m ²

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El edificio ampliado da servicio a las plantas existentes, dotando a las mismas de un ascensor, almacenes y aseos.

En esta zona la instalación planteada es únicamente de renovación de aire.

Para la zona reformada, la biblioteca, se ha propuesto una instalación de climatización por Splits 1x1, aprovechando cuatro existentes y ampliando en dos más de idénticas características. De esta manera la potencia instalada es de 30 kW en frío y de 36 kW en calor, con un ESEER de 7,30 y un SCOP de 4,40.

Complementando a esta instalación se propone colocar 6 recuperadores de calor con un SPF de 663 W/(m³/s) y un rendimiento térmico del 74% según la norma EN308: 1997.

No se requiere aporte renovable para ACS, ya que no se contempla demanda alguna, y no es necesaria la implantación de paneles fotovoltaicos.

7. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

Esta sección se aplica a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²;
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que, en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cchnavarra.com/cv/25PXK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Por tanto, tal y como se ha descrito anteriormente el edificio, entra dentro de las premisas necesarias para su cumplimiento y se hace necesaria su justificación.

La justificación pormenorizada de este apartado se ha realizado mediante un procedimiento homologado y cuyos resultados se anejan en el apartado de cálculos.

8. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Esta sección se aplica a:

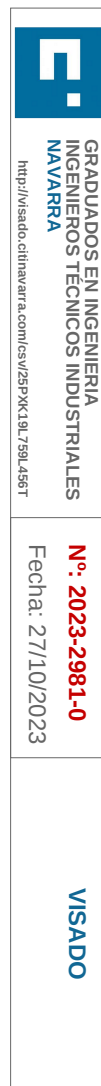
- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Por tanto, tal y como se ha descrito anteriormente el edificio, entra dentro de las premisas necesarias para su cumplimiento y se hace necesaria su justificación.

La justificación pormenorizada de este apartado se ha realizado mediante un procedimiento homologado y cuyos resultados se anejan en el apartado de cálculos.



La justificación de las transmitancias de todos los cerramientos incluidos en la calificación energética y en la justificación de los apartados arriba mencionados, se aneja en el apartado de cálculos.

La justificación de la presencia o no de condensaciones en el interior de los cerramientos se aneja en el apartado de cálculos.

9. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 2. CONDICIONES DE INSTALACIONES TÉRMICAS.

A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, o las instalaciones destinadas a la producción de agua caliente sanitaria (ACS), incluidas las interconexiones a redes urbanas de calefacción o refrigeración y los sistemas de automatización y control.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características o la interconexión con una red urbana de calefacción o refrigeración.
- c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
- d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- e) El cambio de uso previsto del edificio.

También se considerará reforma de una instalación térmica, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

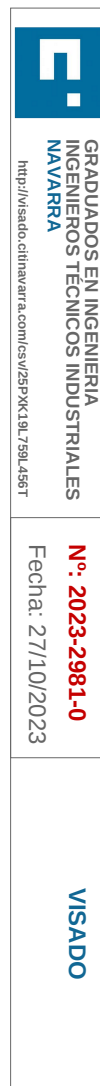
Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este reglamento.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Por tanto, tal y como se ha descrito anteriormente el edificio, entra dentro de las premisas necesarias para su cumplimiento y se hace necesaria su justificación. Dado que, es objeto de una justificación pormenorizada en un proyecto, aquí sólo se detallarán aquellos aspectos necesarios para la justificación de los apartados HE0, HE1 y HE4 del CTE y los necesarios para la certificación de eficiencia energética del edificio.

Condiciones de cálculo.

Se han considerado las temperaturas interiores de cálculo de 21°C en invierno con una humedad relativa (HR) entre 40 y 50% y de 35°C en verano con una humedad relativa entre 45 y 60%. Se admite una humedad relativa del 35% de manera ocasional en condiciones extremas en invierno.



Calidad del aire.

Se aplicará lo establecido en el RITE. El caudal total de renovación para la zona climatizada es de 2.400 m³/h con calidad de aire IDA 3.

10. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 3. CONDICIONES DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Esta sección no se aplica al interior de viviendas. Sin embargo, se aneja la justificación del cumplimiento normativo en las zonas comunes.

11. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

No se ha contemplado consumo alguno de A.C.S.

12. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 5. GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

Se aneja la justificación del cumplimiento normativo.

13. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE 6. DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

Se aneja la justificación del cumplimiento normativo.

14. DOCUMENTO RECONOCIDO DE CERTIFICACIÓN ESCOGIDO.

Los documentos reconocidos son herramientas informáticas o documentos técnicos que han sido reconocidos por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y que pueden servir de apoyo al proceso de certificación energética de edificios.

A continuación, se relacionan los distintos procedimientos para la certificación de edificios en proyecto y terminados:

Procedimiento General para la Certificación Energética de edificios en proyecto, terminados y existentes.

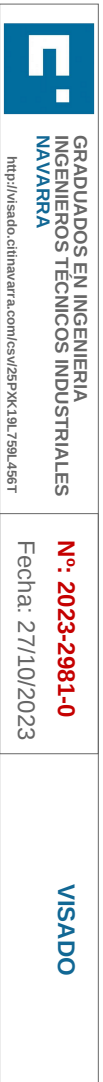
El Programa informático Herramienta Unificada es una herramienta informática promovida por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio, tanto en su fase de proyecto como del edificio terminado. El programa consta de dos herramientas informáticas para una utilización más fácil por el usuario.

Adicionalmente los programas informáticos CYPETHERM HE Plus y SG SAVE, son herramientas informáticas que han sido reconocidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y por el Ministerio de Fomento, y que permiten obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio, tanto en su fase de proyecto como del edificio terminado.

Asimismo, el programa informático CE3X ha desarrollado un complemento, que ha sido reconocido por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y por el Ministerio de Fomento, y que permiten obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio, tanto en su fase de proyecto como del edificio terminado.

Procedimientos Simplificados para la Certificación Energética de edificios existentes.

Los Programas informáticos CE3 y CE3X, son herramientas informáticas promovidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, que permite obtener la certificación de eficiencia energética de un edificio existente.



Procedimientos Simplificados para la Calificación de Eficiencia Energética de edificios de viviendas.

El Programa informático CERMA, es una herramienta informática que ha sido reconocida por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y por el Ministerio de Fomento, y que permite obtener, de forma simplificada, la calificación de eficiencia energética de edificios de viviendas.

En este caso, se ha optado por la utilización de la herramienta Cypetherm HE Plus V2023.d para la elaboración del certificado energética del edificio en fase de proyecto. De igual manera, esta herramienta permite la justificación del CTE-HE0, CTE-HE1 y CTE-HE4, así como el listado pormenorizado de materiales empleados en la certificación, todo ello anexo.

La documentación necesaria referente a la envolvente del edificio ha sido aportada por el equipo redactor de la parte de arquitectura o por la propiedad, siendo esta consensuada por los mismos antes de proceder a su registro.

Durante el proceso constructivo se comprobará que los elementos constituyentes de la envolvente y los equipos empleados en la generación y distribución de la energía se corresponden con los utilizados para la certificación, cualquier discrepancia o modificación de estos, será objeto de una nueva calificación, ya que implicarán un cambio de resultados con toda seguridad.

15. CONCLUSIÓN.

Con el presente documento y anejos, a juicio de los técnicos que suscriben, queda reflejado a nivel de eficiencia energética el edificio, así como su calificación energética. De igual manera, los procedimientos, necesarios para ello, han quedado suficientemente descritos y cumplen con las normas que le afectan.

De igual manera, los técnicos abajo firmantes, están a disposición de los organismos oficiales que intervengan en la consecución de la calificación y posterior etiqueta, a fin de aclarar toda duda que surja acerca de la misma.

Pamplona, octubre de 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Juan Aiciondo Echevarría

Fernando Macías Ilincheta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEJO: CÁLCULOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	---	----------------------

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN EL EDIFICIO.

Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE	4
1.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO	4
1.1.1. FORJADOS SANITARIOS	4
1.2. FACHADAS	4
1.2.1. PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS	5
1.2.2. HUECOS EN FACHADA	5
1.3. CUBIERTAS	6
1.3.1. PARTE MACIZA DE LAS AZOTEAS	7
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	9
2.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	9
2.1.1. PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	9
2.1.2. HUECOS VERTICALES INTERIORES	9
2.2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL	10
3. MATERIALES	13

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinauvarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1. SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción de materiales y elementos constructivos

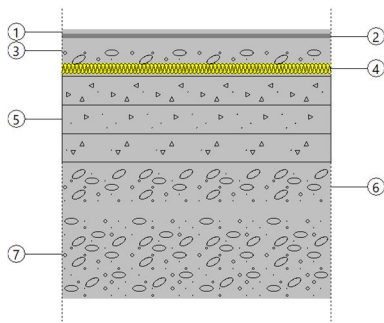
1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Forjados sanitarios

Suelo a terreno

Suelo a terreno



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	5.50 cm
4 - EPS Poliestireno Expandido [$0.037 \text{ W}/[\text{m}\cdot\text{K}]$]	2.50 cm
5 - Forjado reticular 15+5 cm (Casetón recuperable)	20.00 cm
6 - Hormigón armado $2300 < d < 2500$	10.00 cm
7 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	20.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U : $0.37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Espesor total 60.00 cm

Longitud característica, B' : 7.219 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : $0.92 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ϵ : 0.00 m^2

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w : $1.700 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Conductividad térmica, λ : $2.000 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z : 0.500 m

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cdi.navarra.com/csv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

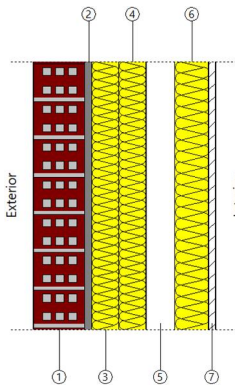
Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

Fachada ladrillo

Fachada ladrillo



Listado de capas:

- 1 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$
- 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$
- 3 - Lana mineral $0.040 \text{ W/mK} + \text{BV}$
- 4 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 5 - Cámara de aire sin ventilar
- 6 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 7 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$

11.50 cm

1.50 cm

6.00 cm

6.00 cm

6.50 cm

7.50 cm

1.50 cm



Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

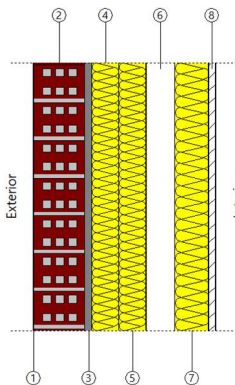
Características

Transmitancia térmica, U : $0.18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Espesor total 40.50 cm

Fachada ladrillo + revestimiento chapa

Fachada ladrillo + revestimiento chapa



Listado de capas:

- 1 - Acero+Camara ventilada
- 2 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$
- 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$
- 4 - Lana mineral $0.040 \text{ W/mK} + \text{BV}$
- 5 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 6 - Cámara de aire sin ventilar
- 7 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W/[mK]}]$
- 8 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$

0.00 cm

11.50 cm

1.50 cm

6.00 cm

6.00 cm

6.50 cm

7.50 cm

1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U : $0.18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Espesor total 40.50 cm

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.2.2. Huecos en fachada

Puerta madera 85x203

Puerta madera 85x203

Características Transmittancia térmica, U : 2.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 0.78 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.200
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 1.72 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.246
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)

Características Transmittancia térmica, U : 1.76 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.460
Fracción opaca, F_f : 0.276
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.41



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

Descripción de materiales y elementos constructivos

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento)

Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento)

Listado de capas:	
1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	4.00 cm
2 - Subcapa fieltro	1.00 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	6.00 cm
4 - Subcapa fieltro	1.00 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.00 cm
6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
7 - Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5.00 cm
8 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
9 - Cámara de aire sin ventilar	30.00 cm
10 - Falso techo Yeso	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m² ·K)

Espesor total 81.50 cm



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cesna.es/cv/55DPK19L759L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--	----------------------

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción de materiales y elementos constructivos

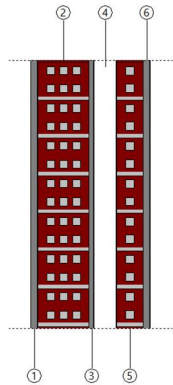
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Pared interior LP

Pared interior LP



Listado de capas:

- 1 - Yeso de alta dureza $900 < d < 1200$
- 2 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$
- 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$
- 4 - Cámara de aire sin ventilar
- 5 - Tabicón de LH doble $[60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}]$
- 6 - Yeso dureza media $600 < d < 900$

1.50 cm
11.50 cm
1.00 cm
5.00 cm
6.00 cm
1.50 cm

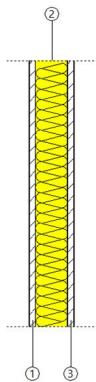
Características Transmitancia térmica, U: $1.19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Espesor total 26.50 cm

Pared interior PYL

Superficie total 86.73 m²

Pared interior PYL



Listado de capas:

- 1 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$
- 2 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$
- 3 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$

1.50 cm
7.00 cm
1.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: $0.47 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Espesor total 10.00 cm



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Descripción de materiales y elementos constructivos

2.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta madera 85x203

Puerta madera 85x203

Características Transmittancia térmica, U : 2.00 W/(m²·K)
Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Vidrio Simple (Madera 90x135)

Vidrio Simple (Madera 90x135)

Características Transmittancia térmica, U : 4.52 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.337
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio Simple (Madera 130x135)

Vidrio Simple (Madera 130x135)

Características Transmittancia térmica, U : 4.72 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.279
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio Simple (Madera 110x135)

Vidrio Simple (Madera 110x135)

Características Transmittancia térmica, U : 4.64 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.760
Fracción opaca, F_f : 0.303
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.68

Vidrio doble 2.5-0.60 (Madera 110x135)

Vidrio doble 2.5-0.60 (Madera 110x135)

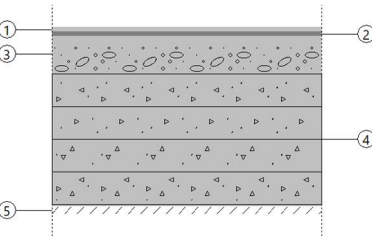
Características Transmittancia térmica, U : 2.41 W/(m²·K)
Factor solar, g : 0.600
Fracción opaca, F_f : 0.303
Transmittancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.54

Descripción de materiales y elementos constructivos

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado intermedio existente

Forjado intermedio existente



Listado de capas:

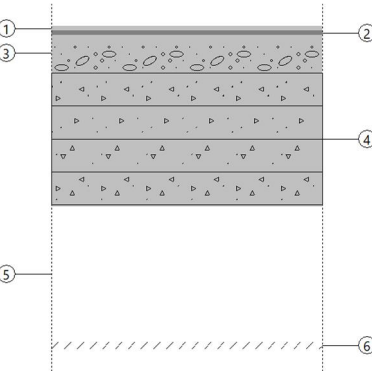
1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	8.00 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
5 - Enlucido de yeso aislante $600 < d < 900$	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.89 W/(m²·K)
Espesor total 41.50 cm

Forjado intermedio

Forjado intermedio



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	1.00 cm
3 - Arena y grava [$1700 < d < 2200$]	8.00 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	30.00 cm
6 - Falso techo Yeso	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 1.45 W/(m²·K)
Espesor total 71.50 cm



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/25PXK19L759L45F>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

3. MATERIALES

Descripción de materiales y elementos constructivos

3. MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.50	1140.00	0.680	0.17	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5.00	30.00	0.029	1.72	1000.00
Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	6.00	630.00	0.227	0.26	1000.00
Enlucido de yeso aislante 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	11.50	1140.00	0.680	0.17	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00
Lana mineral 0.040 W/mK + BV	6.00	24.00	0.040	1.50	800.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6.00	40.00	0.040	1.50	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.50	40.00	0.040	1.88	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00
Acero+Camara ventilada	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
Yeso de alta dureza 900 < d < 1200	1.50	1050.00	0.430	0.03	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00	930.00	0.469	0.13	1000.00
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7.00	40.00	0.040	1.75	1000.00
Plaqueta o baldosa cerámica	2.00	2000.00	1.000	0.02	800.00
Polietileno baja densidad [LDPE]	0.50	920.00	0.330	0.02	2200.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.50	37.50	0.034	1.91	1000.00
Tablero de partículas 270 < d < 450	2.00	360.00	0.130	0.15	1700.00
Cámara de aire no ventilada 5 cm	5.00	1.30	0.313	0.16	1000.00
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00	1241.11	1.429	0.21	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	4.00	1950.00	2.000	0.02	1045.00
Subcapa fieltro	1.00	120.00	0.050	0.20	1300.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	6.00	37.50	0.038	1.58	1000.00
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.00	30.00	0.037	0.54	1000.00
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	5.00	1000.00	0.410	0.12	1000.00
Falso techo Yeso	1.50	1000.00	0.500	0.03	1000.00
Plaqueta o baldosa cerámica	1.00	2000.00	1.000	0.01	800.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	8.00	1950.00	2.000	0.04	1045.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	5.50	1950.00	2.000	0.03	1045.00
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2.50	30.00	0.037	0.68	1000.00
Forjado reticular 15+5 cm (Casetón recuperable)	20.00	1115.00	4.000	0.05	1000.00
Hormigón armado 2300 < d < 2500	10.00	2400.00	2.300	0.04	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	20.00	1950.00	2.000	0.10	1045.00
Abreviaturas utilizadas					
e Espesor cm	RT Resistencia térmica (m² K)/W				
ρ Densidad kg/m³	Cp Calor específico J/(kg K)				
λ Conductividad térmica W/(m K)					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-2981-0

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DBHE0

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE.	3
1.2. CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL.	3
1.3. HORAS FUERA DE CONSIGNA	3
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	3
2.1. CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO.	3
2.2. RESULTADOS MENSUALES.	4
2.2.1. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL DEL EDIFICIO.	4
2.2.2. HORAS FUERA DE CONSIGNA	4
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	4
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	5
4.1. ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA IN SITU.	5
4.2. ENERGÍA TÉRMICA PRODUCIDA IN SITU.	5
4.3. APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	5
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	5
5.1. DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.	5
5.2. DEMANDA ENERGÉTICA DE ACS.	6
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	6
6.1. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	6
6.2. DEFINICIÓN DE LOS ESPACIOS DEL EDIFICIO.	6
6.2.1. AGRUPACIONES DE RECINTOS.	6
6.2.2. CONDICIONES OPERACIONALES	7
6.2.3. SOLICITACIONES INTERIORES Y NIVELES DE VENTILACIÓN	7
6.2.4. CARGA INTERNA MEDIA	8
6.3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.	8
6.4. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA UTILIZADOS.	9


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cch.navarra.com/cs/v/25PXK19L759L456T
Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023
VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 34.85 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 40.24 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.53 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 47.36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 152.77 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 2.53 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$

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.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

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 ($S_u = 278.69 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	1845.47	6.62	2419.27	8.68	819.62	2.94
Refrigeración	27.60	0.10	65.49	0.23	54.07	0.19
Ventilación	789.48	2.83	1869.43	6.71	1542.53	5.54
Iluminación	3734.45	13.40	8843.27	31.73	7297.12	26.18
	6397.00	22.95	13197.46	47.36	9713.33	34.85

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cdi.navarra.com/cv/25PK13L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

EP_{tot} : Consumo de energía primaria total.

EP_{nren} : Consumo de energía primaria de origen no renovable.

2.2. Resultados mensuales.

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 ($S_u = 278.69 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	469.7	370.2	268.1	85.9	37.9	--	--	--	--	7.7	245.5	457.4	1942.5	7.0
	Refrigeración	--	--	--	--	0.2	11.3	63.0	67.9	33.7	--	--	--	176.1	0.6
	TOTAL	469.7	370.2	268.1	85.9	38.1	11.3	63.0	67.9	33.7	7.7	245.5	457.4	2118.6	7.6
Electricidad	Calefacción	102.9	80.9	57.7	17.2	7.3	--	--	--	--	1.3	52.3	99.8	419.4	1.5
	Refrigeración	--	--	--	--	0.1	2.1	9.8	10.6	5.1	--	--	--	27.6	0.1
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilación	68.1	60.5	68.1	63.1	68.1	65.6	65.6	68.1	63.1	68.1	65.6	65.6	789.5	2.8
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	Iluminación	322.1	286.4	322.1	298.3	322.1	310.2	310.2	322.1	298.3	322.1	310.2	310.2	3734.5	13.4
	Calefacción	349.7	275.1	196.1	58.5	24.8	--	--	--	--	4.5	177.9	339.4	1426.1	5.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cef, total	842.8	702.9	644.1	437.0	422.4	377.9	385.6	400.8	366.4	396.1	606.1	815.0	6397.1	23.0

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

$C_{ef, total}$: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), $\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{año}$.

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)
Rehabilitación planta primera	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cihnavarra.com/cv/25PK13L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
Climatización Expansión directa	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	419.43	4.40
Generadores de refrigeración				
Climatización Expansión directa	Equipo de rendimiento constante	Electricidad	27.60	7.30

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

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 ($S_u = 278.69 \text{ m}^2$)

	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 ² año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	349.7	275.1	196.1	58.5	24.8	--	--	--	--	4.5	177.9	339.4	1426.1	5.1
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

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.

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.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cita.navarra.com/csv/25PXP02L70L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)		D_{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	
Ampliación planta baja	41.94	--	--	--	--
Ampliación planta primera	41.94	--	--	--	--
Rehabilitación planta primera	170.06	1942.45	11.42	176.13	1.04
Ampliación planta segunda	24.75	--	--	--	--
	278.69	1942.45	6.97	176.13	0.63

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

El edificio proyectado no tiene demanda de agua caliente sanitaria.

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Caparroso (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **320.000 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.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

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 (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Zona fuera de proyecto (Zona no habitable)										
Existente	291.27	850.50	1.02	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
Existente	103.19	278.60	1.11	--	--	--	--	--		
Existente 2	15.61	42.14	1.11	--	--	--	--	--		
Existente	291.52	1002.73	0.87	--	--	--	--	--		
	701.59	2173.98	0.96	--	--	--	--	--		

Ampliación planta baja (Zona habitable no acondicionada)

Aseos planta	16.16	42.09	0.80	80.84	51.04	60.68	--	121.37	Baja, Otros usos 8h	Oscilación libre
Almacén	3.94	10.26	1.00	19.70	12.44	14.79	--	19.71		
Ascensor	3.35	9.77	3.00	16.74	10.57	12.57	--	25.14		
Distribuidor	18.50	48.19	0.80	92.58	58.45	69.49	--	138.98		
	41.94	110.31	1.01/0.38*	209.86	132.49	157.53	--	305.19		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/25PXK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	IQ _{ocup,s} (kWh/año)	IQ _{ocup,l} (kWh/año)	IQ _{equip,s} (kWh/año)	IQ _{equip,l} (kWh/año)	IQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
-----------	-----------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------	---------------------------

Ampliación planta primera (Zona habitable no acondicionada)

Aseos planta	16.16	38.53	0.80	80.84	51.04	60.68	--	121.37	Baja, Otros usos 8h	Oscilación libre
Almacén	3.94	9.39	1.00	19.70	12.44	14.79	--	19.71		
Ascensor	3.35	9.03	3.00	16.74	10.57	12.57	--	25.14		
Distribuidor	18.50	44.12	0.80	92.58	58.45	69.49	--	138.98		
	41.94	101.08	1.02/0.49*	209.86	132.49	157.53	--	305.19		

Rehabilitación planta primera (Zona habitable acondicionada)

Biblioteca	170.06	459.15	0.80	850.96	537.23	638.74	--	2938.20	Baja, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
170.06	459.15	0.80/0.31*	850.96	537.23	638.74	--	2938.20			

Ampliación planta segunda (Zona habitable no acondicionada)

Ascensor	3.26	8.80	3.00	16.30	10.29	12.23	--	24.47	Baja, Otros usos 8h	Oscilación libre
Distribuidor	21.49	58.03	0.80	107.54	67.89	80.72	--	161.44		
	24.75	66.82	1.09/0.66*	123.84	78.18	92.95	--	185.91		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: 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_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

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_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

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 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Temp. Consigna Baja (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.es/mics/v25px/19L759L456T

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

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: **Baja, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	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
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	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
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	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	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
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	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

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_u (m²)	C_{FI} (W/m²)
Ampliación planta baja	41.94	1.8
Ampliación planta primera	41.94	1.8
Rehabilitación planta primera	170.06	3.0
Ampliación planta segunda	24.75	1.9
	278.69	2.5

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². 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).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cv/25PXK19L759L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

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.

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 CO₂ 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
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://iut.navarra.com/cv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DBHE1

**Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1:
Condiciones para el control de la demanda energética**



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	3
1.1. CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	3
1.1.1. TRANSMITANCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	3
1.1.2. CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	3
1.1.3. PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	3
1.2. LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES	4
1.3. LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	4
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	4
2.1. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	4
2.2. AGRUPACIONES DE RECINTOS.	4
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO	4
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA ENVOLVENTE TÉRMICA	4
3.1.1. CERRAMIENTOS OPACOS	5
3.1.2. HUECOS	6
3.1.3. PUENTES TÉRMICOS	7

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

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)

$$K = 0.55 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.66 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m^2)	L (m)	K_i ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 284.756 m^2				
Fachadas	181.51	--	0.16	29.4
Suelos en contacto con el terreno	41.94	--	0.05	9.8
Cubiertas	38.49	--	0.04	7.9
Huecos	22.82	--	0.14	24.6
Puentes térmicos	--	260.844	0.15	28.2

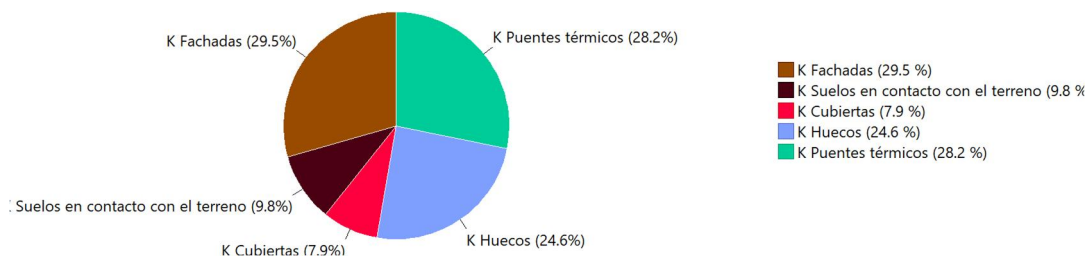
donde:

S : Superficie, m^2 .

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol},\text{jul}} = 1.38 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol},\text{jul},\text{lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$

donde:

$q_{\text{sol},\text{jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol},\text{jul},\text{lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cit/visado.php?l=7914667

Fecha: 27/10/2023

Nº: 2023-2981-0

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 5.62602 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

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.

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.

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Caparroso (provincia de Navarra)**, con una altura sobre el nivel del mar de **320.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D1**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Ampliación - 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.

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 ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
Ampliación planta baja	41.94	124.42	110.31	38.87	7.354	-	-
Ampliación planta primera	41.94	142.93	101.08	38.96	9.873	-	-
Rehabilitación planta primera	170.06	541.39	459.15	239.07	2.639	-	-
Ampliación planta segunda	24.75	93.45	66.82	66.82	16.873	-	-
Envolvente térmica	278.69	902.19	737.37	383.72	5.6	1.38	3.2

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **47.21%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Ampliación planta baja								
Fachada		34.14	0.18	0.41	0.40	Suroeste(226)	6.22	✓
Fachada		9.24	0.18	0.41	0.40	Sureste(136)	1.68	✓
Solera		41.94	0.37	0.65	-	-	15.35	✓
Partición interior vertical		34.71	1.19	0.65	-	-	-	✗
							23.26	
	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Ampliación planta primera								
Fachada		31.51	0.18	0.41	0.40	Suroeste(226)	5.74	✓
Fachada		8.35	0.18	0.41	0.40	Sureste(136)	1.52	✓
Cubierta		13.74	0.31	0.35	0.60	-	4.24	✓
Partición interior vertical		3.44	1.19	0.65	-	-	-	✗
							11.51	
	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Rehabilitación planta primera								
Fachada		1.03	0.39	0.41	0.40	Sureste(136)	0.40	✓
Fachada		45.62	0.39	0.41	0.40	Noreste(46)	17.71	✓
Fachada		16.40	0.39	0.41	0.40	Suroeste(226)	6.37	✓
Partición interior vertical		20.38	1.19	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		1.92	1.19	0.65	-	-	-	✗
Partición interior vertical		22.07	1.19	0.65	-	-	-	✗
Partición interior horizontal		169.82	1.89	0.65	0.40	-	-	✗
							24.48	
	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Ampliación planta segunda								
Fachada		31.49	0.18	0.41	0.40	Suroeste(226)	5.74	✓
Fachada		1.79	0.18	0.41	0.40	Sureste(136)	0.33	✓
Fachada		1.93	0.18	0.41	0.40	Noroeste(316)	0.35	✓
Cubierta		24.75	0.33	0.35	0.60	-	8.17	✓
Partición interior vertical		26.19	1.19	0.65	-	-	-	✗
							14.59	

donde:

S: Superficie, m².



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cdi.navarra.es/com/servlet/visado

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

U : Transmitancia térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

U_{lim} : Transmitancia térmica límite aplicada, $W/(m^2 \cdot K)$.

α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), $^\circ$.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **24.61%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _f (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Ampliación planta baja											
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)	0.80	Suroeste(226)	0.20	0.78	1.80	0.62	0.38	0.41	11.29	2.94	✓
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)	2.52	Sureste(136)	0.25	1.72	1.80	4.33	0.36	0.41	27.58	7.19	✓
Puerta madera 85x203	1.73	-	1.00	2.00	5.70	3.45	-	0	0	0	✓
	8.41								38.87	10.13	

	S (m ²)	O. (°)	F _f (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Ampliación planta primera											
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)	0.80	Suroeste(226)	0.20	0.78	1.80	0.62	0.38	0.41	11.29	2.94	✓
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)	2.52	Sureste(136)	0.25	1.72	1.80	4.33	0.36	0.41	27.68	7.21	✓
Puerta madera 85x203	1.73	-	1.00	2.00	5.70	3.45	-	0	0	0	✓
	8.41								38.96	10.15	

	S (m ²)	O. (°)	F _f (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Rehabilitación planta primera											
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.69	10.34	✓
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.96	10.41	✓
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.96	10.41	✓
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.96	10.41	✓
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.94	10.41	✓
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	1.75	Noreste(46)	0.28	1.78	1.80	3.12	0.44	0.54	39.56	10.31	✓
	18.73								239.07	62.30	

	S (m ²)	O. (°)	F _f (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Ampliación planta segunda											
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)	2.50	Sureste(136)	0.25	1.72	1.80	4.30	0.36	0.41	32.00	8.34	✓
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	1.22	-	0.34	1.74	1.80	2.11	-	0.68	0	0	✓
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	1.21	-	0.34	1.74	1.80	2.11	-	0.68	0	0	✓
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	1.21	-	0.34	1.74	1.80	2.11	-	0.68	0	0	✓
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	1.21	-	0.34	1.74	1.80	2.11	-	0.68	0	0	✓
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	1.21	-	0.34	1.74	1.80	2.11	-	0.68	0	0	✓
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)	3.15	Sureste(136)	0.28	1.76	1.80	5.54	0.34	0.41	34.82	9.07	✓
	20.39								66.82	17.41	

donde:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cch.navarra.com/cs/v25PK13L759L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

S: Superficie, m².

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

F_f: Fracción de parte opaca, %.

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

g_{gl}: Factor solar.

g_{gl,sh,wi}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.

Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

%q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos

Los puentes térmicos suponen el **28.18%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L Ψ (W/K)
Ampliación planta baja				
Encuentro de fachada con forjado		16.400	0.802	13.2
Esquina entrante de fachadas		5.840	-0.050	-0.3
Esquina saliente de fachadas		11.680	0.030	0.4
Encuentro de fachada con forjado		16.400	0.210	3.4
Hueco de ventana		4.000	0.074	0.3
Hueco de ventana		6.200	0.049	0.3
				17.3
	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L Ψ (W/K)
Ampliación planta primera				
Encuentro de fachada con forjado		21.086	0.210	4.4
Esquina entrante de fachadas		5.400	-0.050	-0.3
Esquina saliente de fachadas		10.800	0.030	0.3
Encuentro de fachada con cubierta		11.512	0.240	2.8
Hueco de ventana		4.000	0.074	0.3
Hueco de ventana		6.200	0.049	0.3
				7.8
	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L Ψ (W/K)
Rehabilitación planta primera				
Hueco de ventana		15.600	0.074	1.2
Hueco de ventana		16.200	0.049	0.8
Encuentro de fachada con forjado		54.641	0.210	11.5
Esquina saliente de fachadas		2.700	0.030	0.1
Esquina entrante de fachadas		5.400	-0.050	-0.3
				13.2
	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L Ψ (W/K)
Ampliación planta segunda				
Encuentro de fachada con cubierta		16.711	0.240	4.0

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://sado.citnavarra.com/cs/v25pxk1bl789L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m K))	L Ψ (W/K)
Hueco de ventana		5.379	0.074	0.4
Hueco de ventana		8.400	0.049	0.4
Encuentro de fachada con forjado		4.686	0.210	1.0
Esquina saliente de fachadas		6.297	0.030	0.2
Esquina entrante de fachadas		5.313	-0.050	-0.3
				5.7

donde:

L: Longitud, m.

Ψ : Transmitancia térmica lineal, W/(m K).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

**JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-DBHE2.
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.**

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GENERALES	2
2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	2



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/csv/25PXK19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

1. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Caparroso
Latitud (grados): 42.49 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 320 m
Percentil para verano: 1.0 %
Temperatura seca verano: 25.05 °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: -0.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.60 °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: 15 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Zona existente reformada													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta 1	-2424.15	6406.58	9543.78	3982.43	7119.62	4780.80	-837.45	17522.35	144.90	3144.99	24641.97	24641.97
Total							4780.8	Carga total simultánea			24642.0		

Calefacción

Conjunto: Zona existente reformada							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Biblioteca	Planta 1	13360.07	4780.80	16496.70	175.57	29856.76	29856.76
Total			4780.8	Carga total simultánea		29856.8	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citi.navarra.com/cv/25PK13L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Zona existente reformada	144.9	24642.0

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Zona existente reformada	175.5	29856.8

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

**EXTRACTO MEMORIA PROYECTO ELECTRICIDAD.
JUSTIFICACIÓN CTE-DBHE3, CTE-DBHE5 Y CTE-DBHE6**

1. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las diversas estancias se llevará a cabo mediante el uso de distintos aparatos de alumbrado y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Suministrará un nivel lumínico suficiente.
- Se eliminarán las posibles causas de deslumbramiento.
- Se adoptarán los aparatos de alumbrado más apropiados para cada caso particular.
- Se escogerán fuentes luminosas que aseguren el adecuado espectro de colores para cada trabajo.

En aplicación del vigente CTE, en su apartado HE 3, se consideran aceptables los valores de los parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación, dispuestos en la siguiente normativa:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE EN 12193: Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.

Norma UNE EN 12464-2: 2008. Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores

1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI_{lim}) establecido en la tabla 3.1 del HE 3.

El valor de VEEI vendrá establecido según la fórmula siguiente:

$$VEEI = \frac{100 \times P}{S \times E_m}$$

Siendo:

VEEI, valor de eficiencia energética de la instalación (W/m²lux)

P, potencia instalada (W)

E_m, iluminancia media en el plano horizontal (lux)

En la tabla siguiente se reflejan los valores característicos de proyecto, así como en la última columna el valor máximo establecido por el CTE.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinaavarra.com/cv/25PXK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	--	---------------

ESTANCIA	SITUACIÓN DE PROYECTO						VALOR LIMITE CTE	
	Superficie (m ²)	Potencia (W)	Em (lux)	Ra	Pot/sup (W/m ²)	VEEI	VEEIlím	
Cancela	8,21	40,8	231	80	4,97	2,15	4	CUMPLE
Cuadros	4,20	28	468	80	6,67	1,42	4	CUMPLE
Distribuidor P. Baja	18,01	190,4	292	80	10,57	3,62	4	CUMPLE
Limpieza P. Baja	4,43	28	384	80	6,32	1,65	4	CUMPLE
Servicio P. Baja	3,63	27,2	274	80	7,49	2,73	4	CUMPLE
Servicio accesible P. Baja	5,92	40,8	288	80	6,89	2,39	4	CUMPLE
Vestíbulo	27,55	122,4	333	80	4,44	1,33	4	CUMPLE
Biblioteca	110,53	1414,4	925	80	12,80	1,38	3,5	CUMPLE
Biblioteca infantil	54,05	707,2	872	80	13,08	1,50	3,5	CUMPLE
Distribuidor P. Primera	18,01	190,4	300	80	10,57	3,52	4	CUMPLE
Limpieza P. Primera	4,43	28	385	80	6,32	1,64	4	CUMPLE
Servicio P. Primera	3,63	27,2	279	80	7,49	2,69	4	CUMPLE
Servicio accesible P. Primera	5,92	40,8	288	80	6,89	2,39	4	CUMPLE
Distribuidor P. Segunda	21,09	217,6	294	80	10,32	3,51	4	CUMPLE

1.2. POTENCIA INSTALADA

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del HE 3.

En el caso que nos ocupa, para una superficie total construida de 411.19 m², y una potencia total instalada de 3.447 W, la ratio de potencia por metro cuadrado en el edificio será:

Potencia media instalada (W/m²)..... **8,38 < 10**

1.3. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

Se instalarán sondas de control lumínico de funcionamiento autónomo, que regularán, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de todas las luminarias situadas a menos de 5 metros de las ventanas y de las situadas bajo un lucernario.

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación, se realizarán las acciones de limpieza, uso y reemplazamiento necesarios siguiendo las instrucciones de uso aconsejadas por el fabricante, teniendo en cuenta las periodicidades de la sustitución de las luminarias. Dicho plan de mantenimiento de las instalaciones se deberá tener en cuenta en los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

2. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

No es de aplicación al tratarse de una ampliación de un edificio existente menor a 1.000 m² construidos.

3. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIÓN MÍNIMA INFRAESTRUCTURAS RECARGA V.E.

El edificio en el que se actúa ya cuenta en la actualidad con 2 puntos de recarga para vehículo eléctrico ubicados en la fachada principal del edificio, por lo que no precisa de la instalación de nuevos puntos de recarga.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cv/25PK13L759L456T>

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
---	---	----------------------

CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Ampliación edificios municipales		
Dirección	Plaza de España, 13, 14 y 15		
Municipio	Caparroso	Código Postal	31380
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	1958
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2022		
Referencia/s catastral/es	310000000001618910EK *		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Fernando Macías Ilincheta	NIF/NIE	33437084Y
Razón social	AM Ingenieros, S.L.	NIF	B31895105
Domicilio	C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31016
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
e-mail	am@amingenieros.com	Teléfono	948162931
Titulación habilitante según normativa vigente	ITI mecánica & Grado mecánica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2024.b		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ /m²·año]
< 44,8 A 44,8-72,8 B 72,8-112,0 C 112,0-145,6 D 145,6-179,2 E 179,2-224,0 F ≥ 224,0 G 34,85 A	< 8,5 A 8,5-13,7 B 13,7-21,1 C 21,1-27,5 D 27,5-33,8 E 33,8-42,3 F ≥ 42,3 G 5,90 A

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

Fecha: 04/10/2023

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cri.navarra.com/csv/25PXK1L759L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	278.69
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Fachada ladrillo	Fachada	97.14	0.18	Usuario
Fachada ladrillo + revestimiento chapa	Fachada	19.37	0.18	Usuario
Suelo a terreno	Suelo	41.94	0.37	Usuario
Pared interior LP	ParticionInteriorVertical	64.34	1.19	Usuario
Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento) [1]	Cubierta	13.74	0.31	Usuario
Pared interior LP	ParticionInteriorVertical	20.38	1.19	Usuario
Pared interior LP	ParticionInteriorVertical	1.92	1.19	Usuario
Pared interior LP	ParticionInteriorVertical	22.07	1.19	Usuario
Fachada existente	Fachada	1.03	0.39	Usuario
Fachada existente	Fachada	45.62	0.39	Usuario
Fachada existente	Fachada	16.40	0.39	Usuario
Forjado intermedio existente	ParticionInteriorHorizontal	169.82	1.89	Usuario
Cubierta no transitable (Forjado intermedio sin revestimiento) [2]	Cubierta	24.75	0.33	Usuario
Fachada ladrillo	Fachada	1.93	0.18	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 80x100 PR)	Hueco	1.60	0.78	0.38	Usuario	Usuario
Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 120x210 PR)	Hueco	7.54	1.72	0.36	Usuario	Usuario
Puerta madera 85x203	Hueco	3.45	2.00	0	Usuario	Usuario
Vidrio doble 1.8-0.60 (Alum RPT130x135)	Hueco	10.53	1.78	0.44	Usuario	Usuario
Vidrio Simple (Madera 90x135) interior	Hueco	6.07	1.74	0.52	Usuario	Usuario



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/25PK13L759L456T

Nº: 2023-2981-0

Fecha: 27/10/2023

VISADO

Vidrio doble 1.4-0.46 (Alum RPT 150x210 PR)	Hueco	3.15	1.76	0.34	Usuario	Usuario
--	-------	------	------	------	---------	---------

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Climatización Expansión directa	Equipo de rendimiento constante	36.00	440.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		36.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Climatización Expansión directa	Equipo de rendimiento constante	30.00	730.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		30.00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
--	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Recuperación			
Tipo	Recuperador de calor			
Zona asociada	Rehabilitación planta primera			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
-	-	-	-	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	
No	No	Si		

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	789.50
TOTALES			789.50

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z02_S01_Aseos planta	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z02_S02_Almacén	2.00	1.50	133.33	Usuario
Z02_S03_Ascensor	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z02_S04_Distribuidor	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z03_S01_Aseos planta	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z03_S02_Almacén	2.00	1.50	133.33	Usuario
Z03_S03_Ascensor	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z03_S04_Distribuidor	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z04_S01_Biblioteca	6.90	1.38	500.00	Usuario
Z05_S01_Ascensor	3.00	1.50	200.00	Usuario
Z05_S02_Distribuidor	3.00	1.50	200.00	Usuario

TOTALES	5.35			
----------------	-------------	--	--	--

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z02_S01_Aseos planta	16.16	noresidencial-8h-baja
Z02_S02_Almacén	3.94	noresidencial-8h-baja
Z02_S03_Ascensor	3.35	noresidencial-8h-baja
Z02_S04_Distribuidor	18.50	noresidencial-8h-baja
Z03_S01_Aseos planta	16.16	noresidencial-8h-baja
Z03_S02_Almacén	3.94	noresidencial-8h-baja
Z03_S03_Ascensor	3.35	noresidencial-8h-baja
Z03_S04_Distribuidor	18.50	noresidencial-8h-baja
Z04_S01_Biblioteca	170.06	noresidencial-8h-baja
Z05_S01_Ascensor	3.26	noresidencial-8h-baja
Z05_S02_Distribuidor	21.49	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	77.27	0	0	0
TOTALES	77.27	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.crihnavarra.com/csv/25PXC19L759L456T>

Nº: 2023-2981-0
Fecha: 27/10/2023

VISADO

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 8,5 8,5-13,7 13,7-21,1 21,1-27,5 27,5-33,8 33,8-42,3 ≥ 42,3 A B C D E F G 5,90 A	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	-	
	0.5		0		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	A
		0.03		4.44	

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	5.9	1645.39
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0	0

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

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
< 44,8 A 44,8-72,8 B 72,8-112,0 C 112,0-145,6 D 145,6-179,2 E 179,2-224,0 F ≥ 224,0 G 34,85 A	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	-
	2.94		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]
0.19		26.18		

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	--------------------------------------	--------

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

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifnavarra.com/csv/25PK19L759L456T	Nº: 2023-2981-0 Fecha: 27/10/2023	VISADO
--	---	---------------