

**DOCUMENTO DE EFICIENCIA
ENERGETICA DEL EDIFICIO**

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA
(REAL DECRETO 235/2013)**

LOCAL:

ETAP EGUILLOR

DIRECCIÓN

EGUILLOR

POBLACIÓN:

EGUILLOR (VALLE DE GOÑI)

TITULAR:

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA S.A.

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

MARZO DE 2.020

INDICE GENERAL DEL CERTIFICADO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- INTRODUCCIÓN

II.- OBJETO

III.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO

III. I.- Zona climática, geometría y orientación.

III.II.- Envoltente térmica.

III.III.- Instalaciones térmicas e iluminación.

III.IV.- Condiciones de confort térmico.

IV.- PROCEDIMIENTO ELEGIDO

V.- DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y COMPROBACIONES EN LA EJECUCIÓN

VI.- NORMATIVA ENERGÉTICA

VII.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

DOCUMENTO Nº 3: ANEJO DE CÁLCULOS, FICHAS JUSTIFICATIVAS Y JUSTIFICACIONES DB HE (CTE)

DOCUMENTO Nº 4: ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

DOCUMENTO N° 1

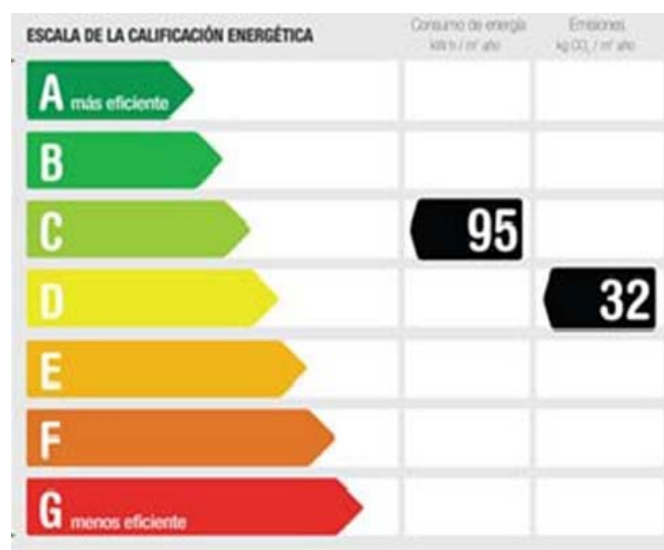
MEMORIA

I.- INTRODUCCION

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

En su Documento Básico (DB) Ahorro de Energía (HE) se establecen las **exigencias de eficiencia energética** que deben cumplir los edificios para satisfacer el requisito básico de ahorro de energía de la Ley de Ordenación de la Edificación. Dicho Documento Básico se ha revisado mediante la Orden FOM/588/2017, del 15 de junio (BOE 23 de junio de 2017), por la que se actualiza el Documento Básico DB HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

La **eficiencia energética** de un edificio se determina calculando o midiendo el consumo de energía necesaria para satisfacer anualmente la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, y se expresa de forma cualitativa o cuantitativa mediante indicadores, índices y calificación, o letras de una escala determinada convencionalmente y que varía de mayor a menor eficiencia.



En el **Real Decreto 235/2013** se establece la metodología para realizar una calificación energética expresable en forma de letras e indicadores que den información relevante a los usuarios finales de los edificios.

Según lo establecido en el artículo 2 de dicho Real Decreto 235/2013, este procedimiento es de aplicación para el proyecto que nos ocupa por ser uno de los siguientes supuestos.

Este Procedimiento básico será de aplicación a:

- Edificios de nueva construcción.
- Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.
- Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

El presente documento adjunta la calificación de eficiencia energética para un proyecto de reforma de un edificio de oficinas, ocupado por la autoridad pública y en este caso, superior a 250 metros cuadrados de superficie. Es por ello que se considera de aplicación el citado RD 235/2013.

II.- OBJETO

Este documento justifica que el edificio objeto cumple con las exigencias básicas de ahorro de energía establecidas en el CTE, en su Documento Básico HE, por ser de aplicación, así como dar a conocer la eficacia energética del edificio mediante su certificado energético, según lo establecido en el RD 235/2013.

Así, **se verificara la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida para el proyecto de la reforma** de un edificio destinado a albergar las oficinas de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Eguillor, situada en Eguillor, Valle de Goñi (Navarra), cuyo promotor es La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.), de acuerdo con el REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación Energética de los Edificios y se anexará el cumplimiento de las exigencias HE 0 "Limitación del Consumo Energético" y HE 1 "Limitación de la Demanda Energética" para el edificio según lo establecido en el DB HE del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto ha sido encargado por:

Titular: Servicios de la Comarca de Pamplona, SA
CIF: A-31118441
Dirección: General Chinchilla, 7. 31002 Pamplona.
Tfno. Contacto: 948 42 32 42

II.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO OBJETO

El edificio consta de un bloque o volumen, bien diferenciado con la distribución siguiente:

- Planta Sótano.
- Planta Baja.
- Planta Primera.
- Planta Bajo cubierta.
- Planta Cubierta.

En las diferentes plantas tenemos los siguientes servicios:

Planta Sótano: Destinada a sala de calderas actual e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Baja: Destinada a sala de máquinas e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Primera: Destinada a oficinas y despachos, laboratorios, sala polivalente, sala de exposiciones, sala de descanso, vestuarios, recepción, almacenes, cuarto de limpieza, sala de servidores, circulaciones, e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Bajo cubierta: Destinada a instalaciones técnicas como recuperadores de calor, extractores, etc.

Planta Cubierta: Destinada a recogida de pluviales así como a la instalación de antenas de telecomunicación.

La utilización del edificio objeto de reforma es como oficinas y laboratorio lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

II.1.- Zona Climática, geometría y orientación.

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Eguillor/Ollo (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 500.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, 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

[“Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados. En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas.

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.”]

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

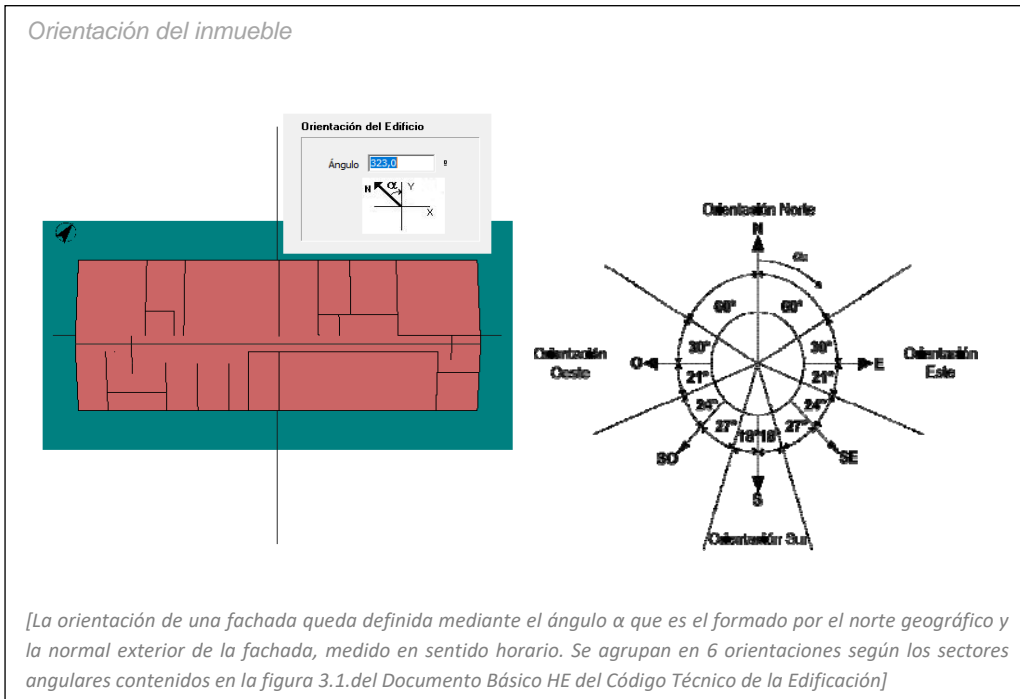
Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700			
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800			
Ávila	E1	1054													h < 550	h < 850		h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450			
Barcelona	C2	1										h < 250			h < 450	h < 750		h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214											h < 250				h ≥ 250	
Burgos	E1	861													h < 600			h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0	h < 150				h < 450					h < 600	h < 850			h ≥ 850		
Castellón/Castelló	B3	18					h < 50					h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0					h < 50											
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500			
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550			
Coruña, La/ A Coruña	C1	0											h < 200			h ≥ 200		
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143										h < 100			h < 600	h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800			
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131									h < 100				h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200		h < 700			h ≥ 700
Lugo	D1	412													h < 500	h < 500		h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0					h < 300					h < 700			h ≥ 700			
Melilla	A3	130																
Murcia	B3	25					h < 100					h < 550			h ≥ 550			
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300		h < 800			h ≥ 800
Oviedo	D1	214												h < 50		h < 550	h < 550	h ≥ 550
Palencia	D1	722													h < 800		h < 800	h ≥ 800
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250					h ≥ 250						
Pamplona/Iruña	D1	456										h < 100			h < 300	h < 600		h ≥ 600
Pontevedra	C1	77											h < 350			h ≥ 350		
Salamanca	D2	770													h < 800			h ≥ 800
San Sebastián/Donostia	D1	5													h < 400	h < 400		h ≥ 400
Santander	C1	1												h < 150		h < 650	h < 650	h ≥ 650
Segovia	D2	1013													h < 1000			h ≥ 1000
Sevilla	B4	9					h < 200				h ≥ 200							
Soria	E1	984													h < 750	h < 800		h ≥ 800
Tarragona	B3	1					h < 50					h < 500			h ≥ 500			
Teruel	D2	995										h < 450	h < 500		h < 1000			h ≥ 1000
Toledo	C4	445									h < 500				h ≥ 500			
Valencia/València	B3	8					h < 50					h < 500			h < 950			h ≥ 950
Valladolid	D2	704													h < 800			h ≥ 800
Vitoria/Gasteiz	D1	512														h < 500		h ≥ 500
Zamora	D2	617													h < 800			h ≥ 800
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650

Tabla B.2.- Zonas climáticas de las Islas Canarias

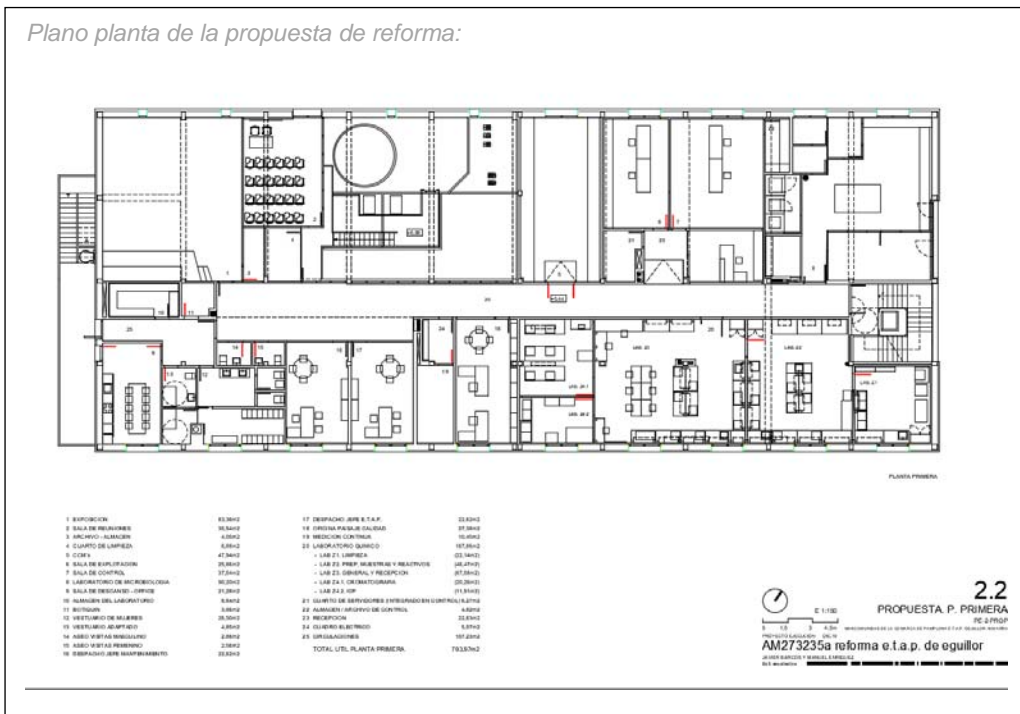
Zonas climáticas Canarias						
Capital	Z.C.	Altitud	a3	A2	B2	C2
Palmas de Gran Canaria, Las	a3	114	h < 350	h < 750	h < 1000	h ≥ 1000
Santa Cruz de Tenerife	a3	0	h < 350	h < 750	h < 1000	h ≥ 1000

Orientación del edificio:

El edificio objeto de estudio cuenta con una orientación de 323 grados respecto al Norte, según define el Documento Básico HE 1 en su apéndice A



Geometría del edificio:



III.II.- Envoltente térmica.

La envoltente térmica del edificio, según el DB-HE1 del CTE, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el exterior, (aire, terreno u otro edificio), y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

La envoltente térmica del edificio está compuesta por:

- **Muros:** Según se define en el DB-HE1- CTE, los muros de fachada podrán ser: Fachada en contacto con el aire, muro en contacto con el terreno y medianería.
- **Cubiertas:** Se indicará si el elemento se encuentra en contacto con el aire exterior o con un espacio no habitable. En caso de fachadas/cubiertas, en contacto con espacios no habitables, se deberá definir el coeficiente de reducción de temperatura, a partir del nivel de ventilación del espacio no habitable, de la colocación del aislamiento y de la relación de áreas entre la partición interior y el cerramiento (Aiu/Aue). Con estos tres parámetros, queda definido el coeficiente de reducción de temperatura, según la tabla E.7 del Documento Básico HE Ahorro de Energía (CTE-HE1)."
- **Suelos:** " Los suelos, según se define en el DB-HE1 del CTE, podrán ser: Apoyado sobre el terreno o enterrado a menos de 0,5 m, en contacto con espacios no habitables/en contacto con cámaras sanitarias y en contacto con el aire exterior, vuelos.
- **Huecos:** Cualquier elemento transparente o semitransparente de la envoltente del edificio. Comprende las ventanas, lucernarios y claraboyas, así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50 %.
- **Particiones interiores:** Elementos constructivos del edificio que dividen el interior de este en diferentes recintos.

III.III.- Instalaciones térmicas e iluminación.

- Sistema de calefacción y/o refrigeración:

De acuerdo a las consideraciones expuestas en los criterios de selección, el primer punto exigible al sistema es la máxima autonomía funcional de cada módulo de construcción (susceptible de cambios posteriores), siempre dentro de intervenciones individuales.

En base a ello, se determina como el mejor sistema de aplicación el denominado sistema aire agua en base a fan coils a cuatro tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una bomba de calor agua-agua situada en la planta baja del edificio, que emplea como circuito de disipación el agua procedente del manantial de la ETAP.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Cada local dispone de sonda de temperatura ambiente, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

El sistema de ventilación proyectado sigue las exigencias del RITE, y se consigue mediante climatizadores de aire primario con recuperador con una eficiencia superior a la mínima exigida.

- ACS

El edificio objeto dispone de un termo eléctrico que será reemplazado por uno nuevo para dar servicio al consumo de ACS del edificio, que es menor de 50 l/día.

- Contribuciones energéticas

El edificio dispone de demanda de ACS inferior a los 50 litros/día. La producción de ACS, por lo que no es de aplicación este punto.

Adicionalmente el edificio dispone de una instalación solar fotovoltaica en cubierta con una potencia de 85 KWp. Esta energía es generada y auto consumida en el edificio.

- Acondicionamiento del aire interior:

El sistema de ventilación proyectado sigue las exigencias del RITE, y se consigue mediante climatizadores de aire primario con recuperador de placas con una eficiencia superior a la mínima exigida, provistos también de batería de agua caliente y fría.

Cada uno de los dos recuperadores de calor empleados dispone de control de caudal de aire variable en función de la calidad del aire ambiente, controladas mediante una sonda de calidad de aire colocada en el retorno. De esta manera se asegura la ventilación mínima exigida y un óptimo rendimiento de la instalación de climatización.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado.

- Iluminación

Los valores de potencia instalada en iluminación quedan descritos en el proyecto de baja tensión, así como los valores de eficiencia energética de iluminación VEEI, calculados para cada una de las estancias, cumpliendo así con lo establecido en el DB HE 3

III.IV. Condiciones de confort térmico

El confort térmico o bienestar térmico definido como "conjunto de condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera que producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes", según redacción del CTE, ha sido tenido en cuenta en los cálculos efectuados, mediante la limitación de la demanda energética del edificio en cuestión y los datos relativos a su ubicación y zona climática.

Las condiciones de confort obtenidas para cada uno de los recintos del edificio quedan definidas en el documento nº3 anexos.

IV.- PROCEDIMIENTO ELEGIDO

El Procedimiento Básico para la certificación de eficiencia energética de edificios, aprobado por el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, en su artículo 3 define los denominados documentos reconocidos:

Artículo 3. Documentos reconocidos.

1. Con el fin de facilitar el cumplimiento de este Procedimiento básico se crean los denominados documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética, que se definen como documentos técnicos, sin carácter reglamentario, que cuenten con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Ministerio de Fomento.

2. Los documentos reconocidos podrán tener el contenido siguiente:

a) Programas informáticos de calificación de eficiencia energética.

b) *Especificaciones y guías técnicas o comentarios sobre la aplicación técnico-administrativa de la certificación de eficiencia energética.*

c) *Cualquier otro documento que facilite la aplicación de la certificación de eficiencia energética, excluidos los que se refieran a la utilización de un producto o sistema particular o bajo patente.*

3. *Se crea en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y adscrito a la Secretaría de Estado de Energía, el registro general de documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética, que tendrá carácter público e informativo. Los documentos reconocidos con base en el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, quedan incorporados automáticamente al registro que se crea.*

Tal y como se indica en la nota informativa “Modificación del Procedimiento para la Certificación de la Eficiencia Energética de Edificios”, publicada por la Secretaría de Estado de Energía, perteneciente a la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento, Dirección General de Política Energética y Minas, “*La necesaria convergencia de la certificación energética con el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), ambos actualizados en el año 2013, obliga a la revisión del procedimiento utilizado para la calificación de la eficiencia energética del edificio.*”

Los cambios más significativos introducidos en el procedimiento de certificación son los siguientes:

- **Indicador de consumo de energía**

Se ha adoptado como indicador de consumo en la certificación, el de consumo de energía primaria no renovable, en correspondencia con la sección HE 0 del DB HE, conforme a lo establecido en la Directiva 2010/31/UE.

- **Datos climáticos y escalas de calificación**

Los datos climáticos utilizados para la certificación se han unificado con los definidos en el DB HE para las diferentes zonas climáticas. Asimismo, se han corregido convenientemente las escalas para adaptarlas a los nuevos climas, manteniendo los criterios establecidos anteriormente para la fijación de los límites de las diferentes clases.

- **Factores de paso**

Se han implementado en el procedimiento de certificación los factores de paso actualizados establecidos en el Documento Reconocido del 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 de España.”

- **Sistemas de sustitución**

Las características técnicas de los sistemas de sustitución se han modificado para adecuarlas a las exigencias reglamentarias establecidas en el RITE.

- **Niveles de ventilación en edificios de viviendas**

Se han definido niveles de ventilación más acordes con las condiciones reales de uso de los edificios de viviendas.

Para la entrada en vigor de estos cambios:

Se publica la versión nueva de los programas en las páginas web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del CTE, y a partir del 14 de enero de 2016 los respectivos registros de las Comunidades y Ciudades Autónomas solo admitirán certificados generados con las nuevas versiones de los programas reconocidos.

Asimismo, a partir del 5 de julio de 2018 serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la última versión actualizada de CYPETHERM HE Plus, SG SAVE y del Complemento CE3X para edificios nuevos.

➤ **Procedimiento General para la Certificación Energética de edificios en fase de proyecto, terminados y existentes:**

El Programa informático Herramienta Unificada es una herramienta informática promovida por el Ministerio para la Transición Ecológica, 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 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 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, 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 Certificación 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 por el Ministerio de Fomento, y que permite obtener, de forma simplificada, la calificación de eficiencia energética de edificios de viviendas.

En el presente proyecto se ha empleado la herramienta unificada LIDER-CALENER: HULC para obtener la certificación energética correspondiente.

Por otro lado, se justifican también las exigencias de la sección DB-HE del CTE: **HE 0 “Limitación del consumo energético”, HE 1 “Limitación de la demanda energética”**.

V.- DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y COMPROBACIONES EN LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución del proyecto la dirección técnica deberá certificar que cada uno de los componentes de la instalación cumple con las especificaciones técnicas que son relevantes para la obtención del presente certificado, como son los siguientes:

- Rendimiento de caldera según Real Decreto 275/1995.
- Cumplimiento del CTE HE0.
- Cumplimiento del CTE HE1.
- Cumplimiento del CTE HE2 (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones complementarias IT RITE 2007. REAL DECRETO 238/2013, de 5 de Abril, con sus correcciones de errores y modificaciones posteriores).
- Cumplimiento con los requisitos de porcentaje previsto en la Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente, del mismo DB-HE.

VI.- NORMATIVA ENERGÉTICA

Además de las condiciones generales fijadas en los apartados anteriores, para la certificación energética se ha verificado el cumplimiento del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones complementarias IT RITE 2.007 REAL DECRETO 238/2013, de 5 de Abril.

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de Marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de la aplicación del CTE.
- Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.
- Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico.

VII.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este certificado, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la conformidad con el proceso de certificación energética del edificio. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este certificado, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Los datos reflejados en el presente documento han sido facilitados por la propiedad y/o arquitecto antes de realizar la calificación. **Todo cambio o modificación que afecte a la calificación energética, posterior a este certificado, implicará un cambio en los resultados obtenidos aquí descritos, y por tanto, una nueva calificación y unos resultados distintos de los aquí obtenidos.**

Este certificado energético se obtiene en base a las condiciones que se indican en los documentos adjuntos. El técnico que suscribe no se responsabiliza de las posteriores variaciones que pudieran introducirse en el citado certificado, tanto en fase de diseño como de ejecución de obra.

Marzo de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 2
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

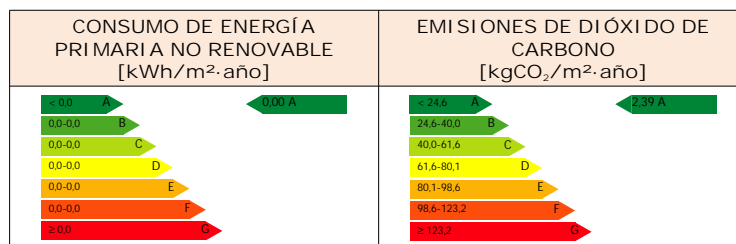
Nombre del edificio	ETAP EGUILLOR		
Dirección	NA-7063 S/N		
Municipio	EGUILLOR	Código Postal	31172
Provincia	NAVARRA	Comunidad Autónoma	NAVARRA
Zona climática	D1	Año construcción	1992
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	RD 235/2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001315915FQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre	JOSE MARIA MORO ARISTU	NIF/NIE	29154405-L
Razón social	NAVEN INGENIEROS S.L.	NIF	B31765266
Domicilio	Paseo Santxiki, 2, Edificio L, Oficina 114		
Municipio	MUTILVA	Código Postal	31192
Provincia	NAVARRA	Comunidad Autónoma	NAVARRA
e-mail	info.se@naveningenieros.com	Teléfono	948078680
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2020.c		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 15/10/2019

Firma del técnico certificador:

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

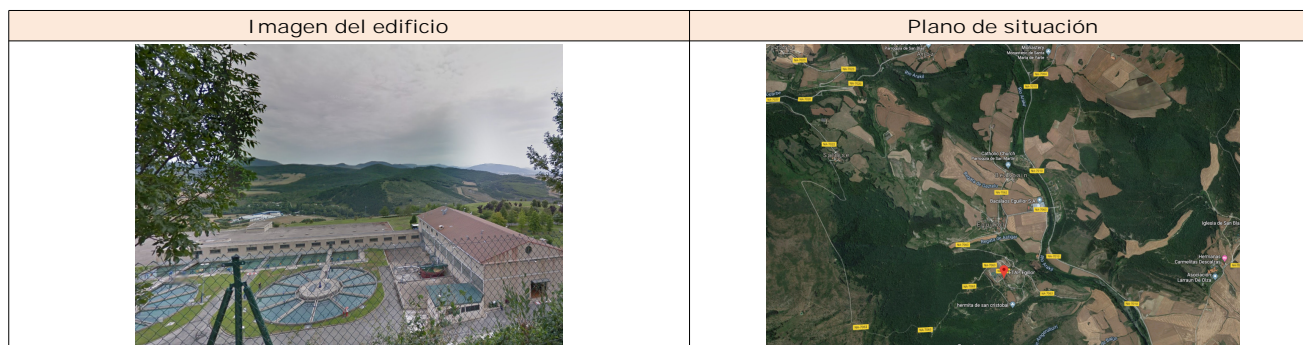
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	776.78
--	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Modo de obtención
Forjado PI Baja- PI 1 [2]	ParticionInteriorHorizontal	711.75	0.21	Usuario
M1 FACHADA SATE	Fachada	24.08	0.18	Usuario
mampara	ParticionInteriorVertical	12.39	0.70	Usuario
T2	ParticionInteriorVertical	17.99	0.36	Usuario
T2	ParticionInteriorVertical	27.75	0.36	Usuario
TR1 [2]	ParticionInteriorVertical	16.81	0.31	Usuario
T1/ T1A [1]	ParticionInteriorVertical	5.27	0.36	Usuario
TR1 [2]	ParticionInteriorVertical	34.46	0.31	Usuario
M1 FACHADA SATE	Fachada	34.75	0.18	Usuario
Forjado PI Baja- PI 1 [3]	ParticionInteriorHorizontal	43.24	0.24	Usuario
T3 [1]	ParticionInteriorVertical	19.15	0.33	Usuario
M2 FACHADA SATE+ TRASDO	Fachada	79.60	0.12	Usuario
M2 FACHADA SATE+ TRASDO	Fachada	12.59	0.12	Usuario
M1 FACHADA SATE	Fachada	64.77	0.18	Usuario
M2 FACHADA SATE+ TRASDO	Fachada	21.03	0.12	Usuario
M1 FACHADA SATE	Fachada	45.91	0.18	Usuario
mampara	ParticionInteriorVertical	26.12	0.70	Usuario
TR1 [1]	ParticionInteriorVertical	43.56	0.31	Usuario
T1/ T1A [1]	ParticionInteriorVertical	16.81	0.36	Usuario
FORJADO CUBIERTA [2]	ParticionInteriorHorizontal	115.78	0.23	Usuario
FORJADO CUBIERTA [1]	ParticionInteriorHorizontal	661.02	0.23	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)	Hueco	19.98	1.38	0.26	Usuario	Usuario
VIDRIO TIPO D (V4 VENTANA FIJA TIPO COR70 IND)	Hueco	3.84	2.43	0.58	Usuario	Usuario
VIDRIO TIPO A (V1 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)	Hueco	10.00	1.38	0.26	Usuario	Usuario

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/12/4 (Ventana abisagrada "CORTIZO", de 600x500 mm)	Hueco	0.60	2.11	0.18	Usuario	Usuario
VIDRIO TIPO B (V2 VENTANA OSCILOBATIENTE TIPO COR70 IND)	Hueco	2.92	1.34	0.30	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BDC A 4 TUBOS 1	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 2	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 3	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 4	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 5	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 6	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 7	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 8	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 9	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 10	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 11	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 12	Rendimiento constante	-	66.47	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	66.47	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BDC A 4 TUBOS 1	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 2	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 3	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 4	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 5	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 6	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 7	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 8	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 9	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 10	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 11	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
BDC A 4 TUBOS 12	Rendimiento constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	158.56	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	492.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TERMO ACS	TERMO ELECTRICO ACS	3.00	75.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		3.00			

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

Nombre	Recuperador de calor circulaciones		
Tipo	Recuperador de calor		
Zona asociada	CIRCULACIONES		
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	93.93
TOTALES			93.93

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² . 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_VEST ADAPTADO	11.70	1.60	731.25	Usuario
Z01_S02_VESTUARIOS M	11.70	1.60	731.25	Usuario
Z01_S03_VESTUARIOS	11.70	1.60	731.25	Usuario
Z03_S01_ASEOS VISITAS	9.70	1.50	646.67	Usuario
Z03_S02_ESCALERAS	9.70	1.50	646.67	Usuario
Z04_S01_DESPACHO JE	14.30	1.90	752.63	Usuario
Z05_S01_DESPACHO JM	14.00	1.90	736.84	Usuario
Z06_S01_LABORATORIOS	22.70	3.60	630.56	Usuario
Z06_S02_LABORATORIO LIMP	22.70	3.60	630.56	Usuario
Z06_S03_LABORATORIO MICROBIOLOGIA	22.70	3.60	630.56	Usuario
Z07_S01_OFICINA	15.50	1.90	815.79	Usuario
Z08_S01_RECEPCION	21.00	4.20	500.00	Usuario
Z09_S01_SALA CONTROL	10.80	1.60	675.00	Usuario
Z10_S01_SALA EXPLOTACION	12.20	1.50	813.33	Usuario
Z11_S01_EXPOSICION	8.60	2.00	430.00	Usuario
Z12_S01_SALA REUNIONES	25.00	4.30	581.40	Usuario
Z13_S01_SALA CCM	3.90	1.30	300.00	Usuario
Z14_S01_CIRCULACIONES	7.30	2.80	260.71	Usuario
Z14_S02_VESTIB DESCANSO	7.30	2.80	260.71	Usuario
Z15_S01_DESCANSO	7.60	2.40	316.67	Usuario
TOTALES	15.04			

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

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_VEST ADAPTADO	4.70	noresidencial-12h-baja
Z01_S02_VESTUARIOS M	12.27	noresidencial-12h-baja
Z01_S03_VESTUARIOS	15.45	noresidencial-12h-baja
Z03_S01_ASEOS VISITAS	5.76	noresidencial-8h-baja
Z03_S02_ESCALERAS	22.90	noresidencial-8h-baja
Z04_S01_DESPACHO JE	23.14	noresidencial-8h-baja
Z05_S01_DESPACHO JM	22.65	noresidencial-8h-baja
Z06_S01_LABORATORIOS	148.66	noresidencial-8h-media
Z06_S02_LABORATORIO LIMP	23.23	noresidencial-8h-media
Z06_S03_LABORATORIO MICROBIOLOGIA	100.88	noresidencial-8h-media
Z07_S01_OFICINA	27.36	noresidencial-8h-media
Z08_S01_RECEPCION	22.23	noresidencial-8h-baja
Z09_S01_SALA CONTROL	36.37	noresidencial-24h-media
Z10_S01_SALA EXPLOTACION	26.28	noresidencial-24h-alta
Z11_S01_EXPOSICION	80.36	noresidencial-8h-baja
Z12_S01_SALA REUNIONES	31.48	noresidencial-12h-media
Z13_S01_SALA CCM	48.27	noresidencial-24h-alta
Z14_S01_CIRCULACIONES	92.33	noresidencial-12h-media
Z14_S02_VESTIB DESCANSO	13.07	noresidencial-12h-baja
Z15_S01_DESCANSO	19.39	noresidencial-12h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

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

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	105315.50
TOTAL	105315.50

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	E
25.06	6.28			
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	B
0.88	15.00			

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

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	22.51	17482.90
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	24.72	19202.18

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			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	C	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
95.75	37.08			
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	B
5.21	88.54			

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

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	29/01/2020
CALIFICACION EN FASE PROYECTO	

DOCUMENTO Nº 3

ANEJO DE CÁLCULOS Y FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA CERTIFICACIÓN

SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en:

- a. Edificios de nueva construcción
- b. Intervenciones en edificios existentes
 - i. Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido.
 - ii. Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.
 - iii. Cambio de uso.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico artística.
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años
- Edificios industriales, de la defensa, y agrícolas no residenciales.
- Edificios aislados con una superficie total inferior a 50 m²
- Las edificaciones o parte de las mismas, que por sus características de utilización estén abiertas de forma permanente.
- Cambio de uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

El presente proyecto es una reforma y es por ello que es de aplicación esta sección del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia.

2.1 Caracterización de la exigencia.

- a. La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.
- b. En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.
- c. Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.2 Cuantificación de la exigencia.

Edificios de otros usos

1. Para edificios de uso NO residencial, es decir, edificios de otros usos, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia o la parte ampliada, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1:
Limitación de demanda energética

ÍNDICE

1.- Demanda energética anual por superficie útil.....	3
2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.....	3
3.- Resultados mensuales.....	4
3.1.- Balance energético anual del edificio.....	4
3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.....	6
3.3.- Evolución de la temperatura.....	7
3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.....	12
4.- Modelo de cálculo del edificio.....	18
4.1.- Zonificación climática.....	18
4.2.- Agrupaciones de recintos.....	18
4.3.- Perfiles de uso utilizados.....	22
4.3.1.- Condiciones operacionales.....	22
4.3.2.- Solicitaciones interiores y niveles de ventilación.....	23
4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.....	26

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

1.- Demanda energética anual por superficie útil.

$$D_{G,obj} = 64.25 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq D_{G,ref} = 73.22 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, kWh/m²·año.

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio referencia, kWh/m²·año.

2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de 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 (m ²)	Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,0.8,obj}$		$D_{G,0.8,ref}$		% AD
				(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	
SOLO CALEFACTADO	32.42	Media	6.16	1074.83	33.15	1348.16	41.58	20.3
NO CLIMATIZADO HAB	28.66	Baja	3.77	-	-	-	-	-
DESPACHO JE	23.14	Baja	5.09	1172.79	50.67	1508.45	65.18	22.3
DESPACHO JM	22.65	Baja	5.00	1090.84	48.17	1285.87	56.78	15.2
LABORATORIOS	272.77	Alta	9.49	10678.99	39.15	15609.23	57.22	31.6
OFICINAS	27.36	Media	7.43	1174.40	42.93	1379.09	50.41	14.8
RECEPCION	22.23	Media	7.00	631.97	28.42	647.43	29.12	2.4
SALA CONTROL	36.37	Muy alta	16.24	906.14	24.92	1420.74	39.07	36.2
SALA EXPLOTACION	26.28	Muy alta	22.65	1679.09	63.90	1702.68	64.80	1.4
SALA EXPOSICION	80.36	Baja	3.46	15219.22	189.38	14125.33	175.77	-7.7
SALA REUNIONES	31.48	Muy alta	14.38	6723.93	213.56	6385.97	202.83	-5.3
SALA CCM	48.27	Muy alta	16.32	3807.87	78.89	3850.34	79.77	1.1
CIRCULACIONES	105.40	Media	6.86	1106.44	10.50	2645.84	25.10	58.2
SALA DESCANSO	19.39	Baja	4.50	4640.79	239.33	4967.13	256.16	6.6
	776.78		9.01	49907.29	64.25	56876.26	73.22	12.3

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

- $\%_{AD}$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,0.8,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, según $D_{G,0.8} = D_{c,0.8} + 0.7 \cdot D_{r,0.8}$, en territorio peninsular, kWh/m²·año.
- $D_{G,0.8,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, suponiendo una tasa de ventilación de 0.8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'.

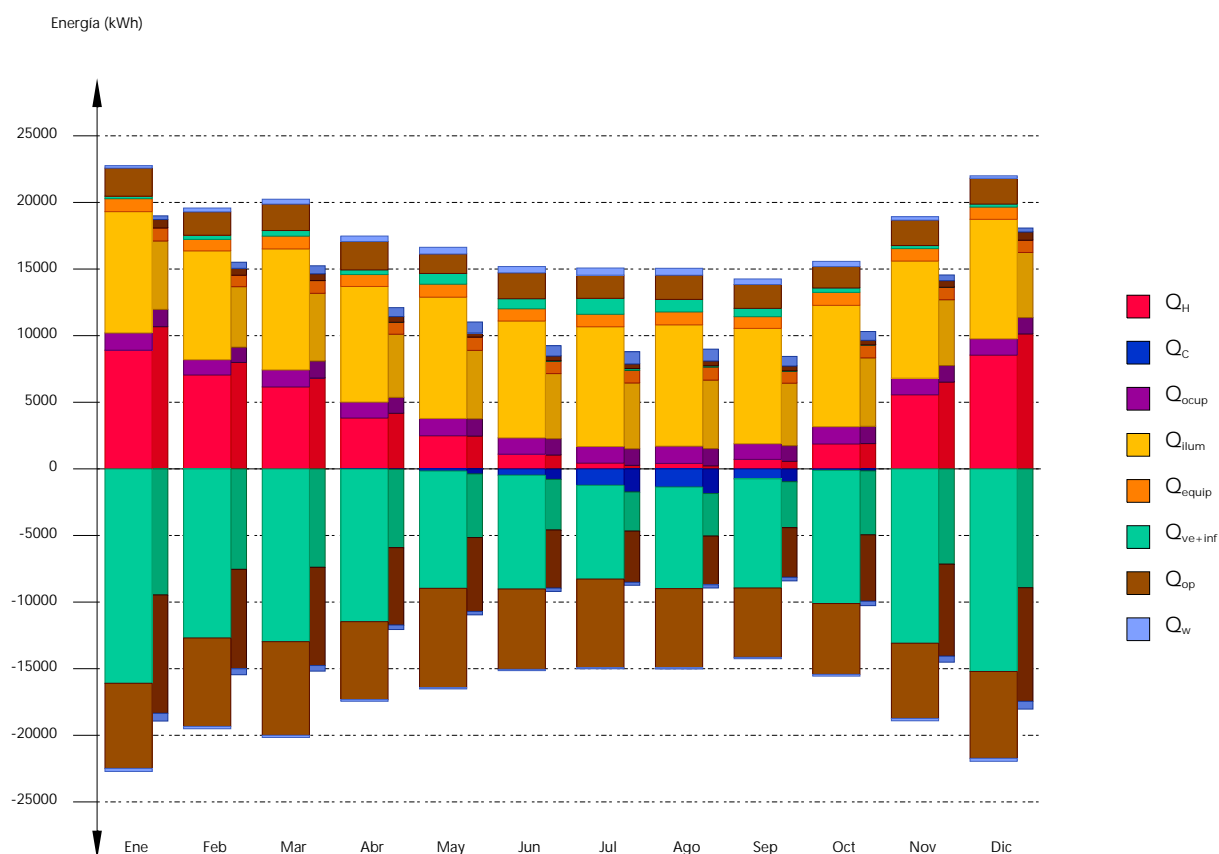
3.- Resultados mensuales.

3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_{wr} , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	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/año)	(kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	2108.7	1759.2	1982.2	2131.6	1461.6	1945.6	1738.2	1815.5	1792.8	1607.9	1906.5	1938.8	-52499.45	-67.59
	-6388.8	-6638.3	-7033.1	-5849.5	-7460.1	-6030.2	-6651.5	-5946.6	-5202.1	-5321.6	-5644.3	-6521.9		
Q_w	183.2	284.7	367.3	409.3	503.6	471.8	537.4	520.5	416.9	389.0	258.2	186.3	2847.29	3.67
	-226.3	-172.6	-160.7	-128.6	-91.0	-94.8	-82.8	-91.3	-104.2	-129.6	-175.6	-223.3		
Q_{ve+inf}	184.3	312.2	420.2	347.2	803.9	750.6	1197.4	934.5	620.0	331.5	226.8	223.2	-125393.80	-161.43
	-16097.1	-12697.5	-12970.9	-11461.2	-8807.4	-8545.8	-7043.5	-7625.8	-8198.2	-9998.2	-13090.7	-15209.4		
Q_{equip}	972.8	858.4	958.6	896.5	972.8	920.4	934.6	972.8	882.3	972.8	934.6	920.4	11196.86	14.41
Q_{illum}	9106.6	8171.6	9083.9	8678.7	9106.6	8772.2	8990.4	9106.6	8656.0	9106.6	8794.9	8967.7	106541.90	137.16
Q_{occup}	1297.0	1144.5	1278.1	1195.3	1297.0	1227.2	1246.1	1297.0	1176.4	1297.0	1246.1	1227.2	14928.97	19.22
Q_H	8907.3	7049.8	6151.5	3818.0	2486.6	1101.4	432.6	409.6	712.2	1871.7	5561.5	8537.9	47040.19	60.56
Q_C	--	--	--	-8.9	-161.8	-473.8	-1232.1	-1362.8	-747.0	-109.5	--	--	-4095.86	-5.27

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

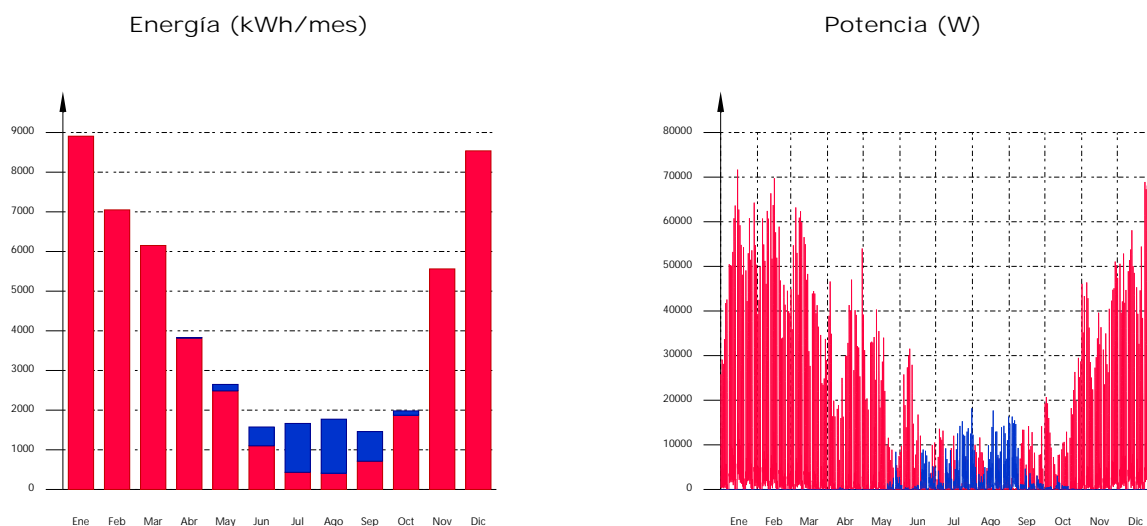
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Q_{HC}	8907.3	7049.8	6151.5	3826.9	2648.4	1575.3	1664.7	1772.4	1459.2	1981.1	5561.5	8537.9	51136.05	65.83

donde:

- Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{illum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.

3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

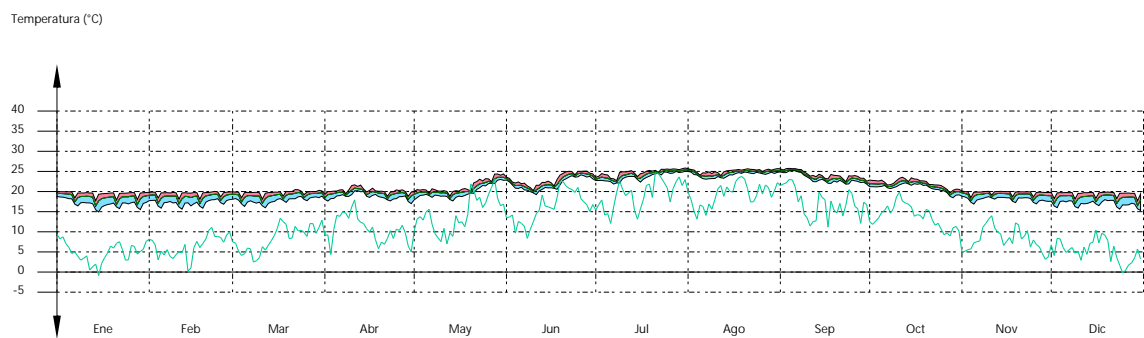


Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

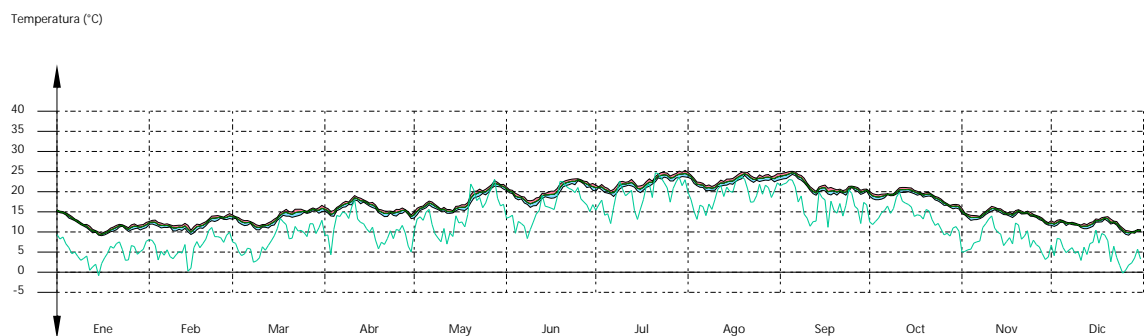
3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

SOLO CALEFACTADO

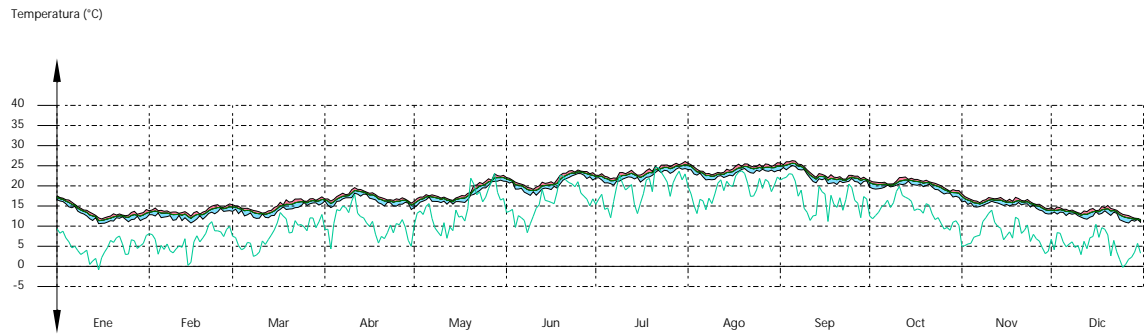


NO HABITABLE

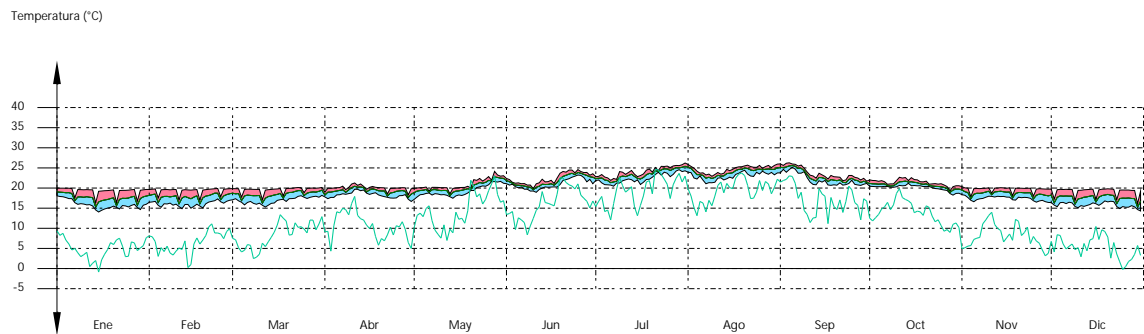


NO CLIMATIZADO HAB

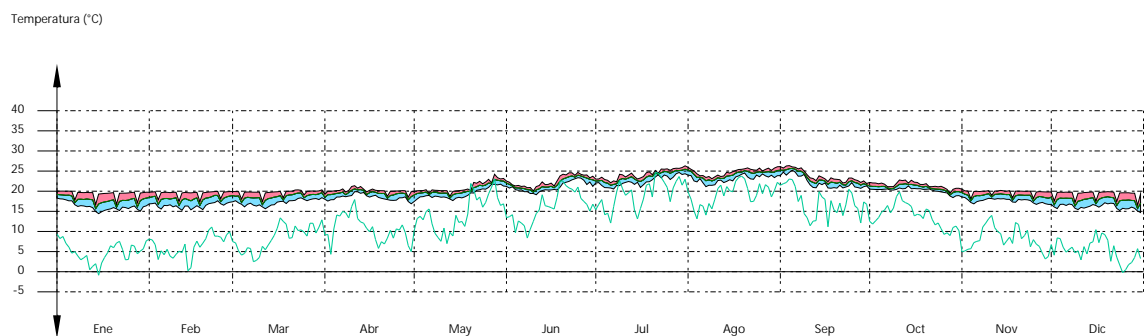
Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



DESPACHO JE

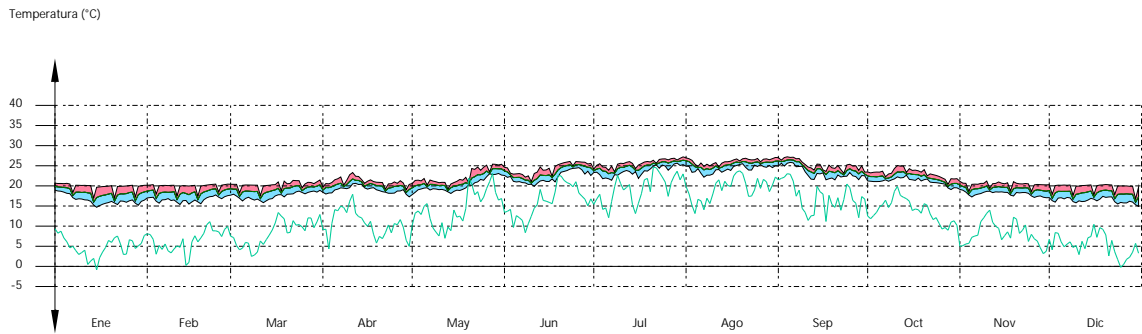


DESPACHO JM

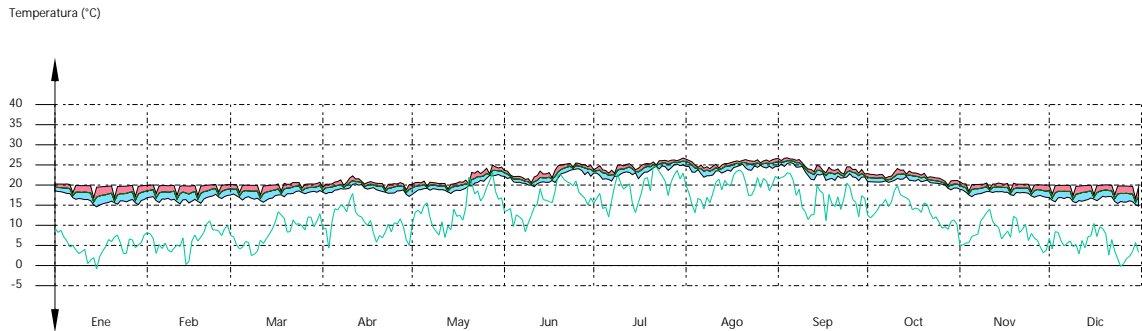


LABORATORIOS

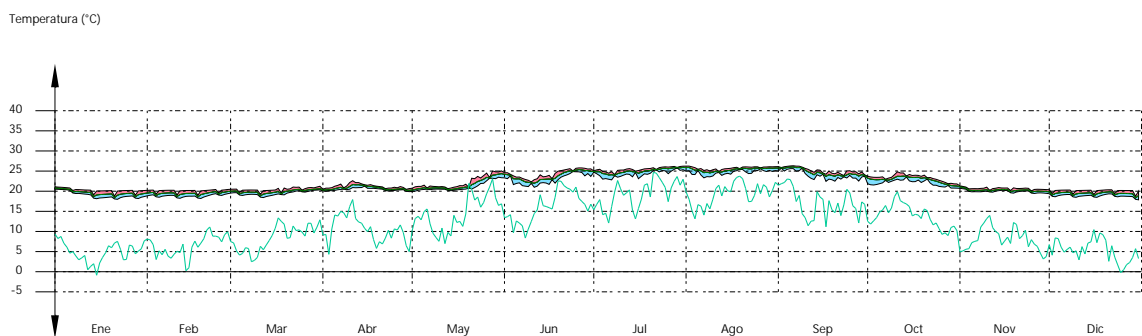
Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



OFICINAS

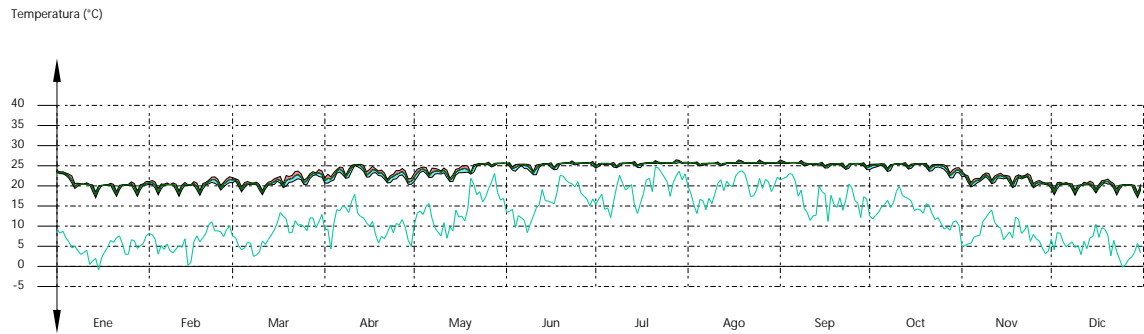


RECEPCION

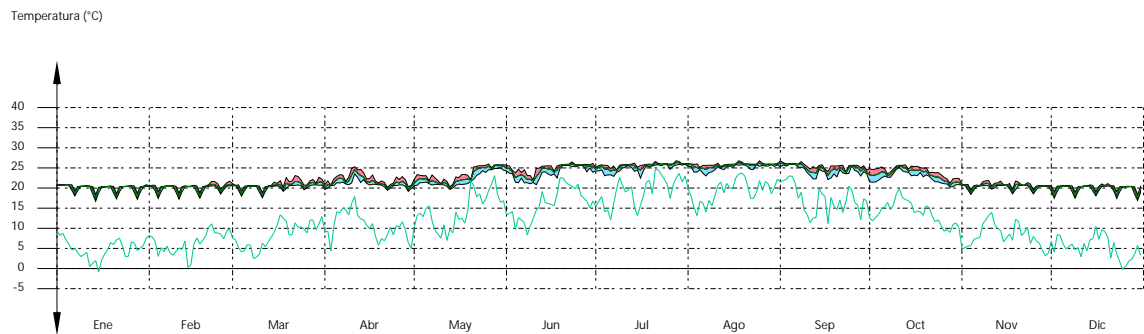


SALA CONTROL

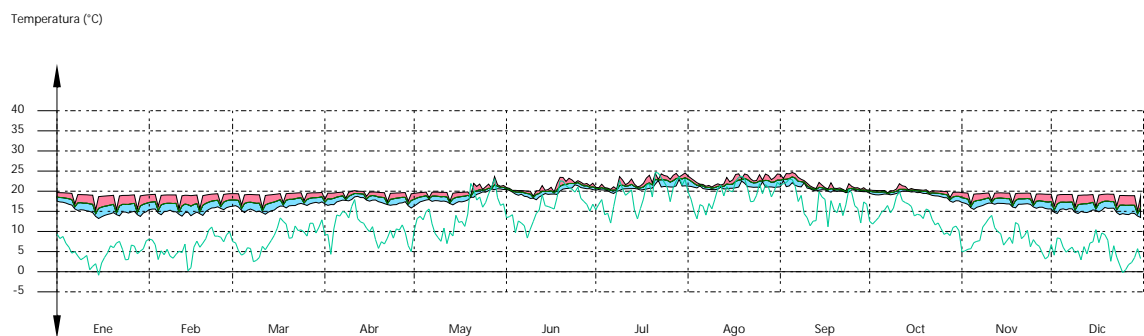
Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



SALA EXPLOTACION

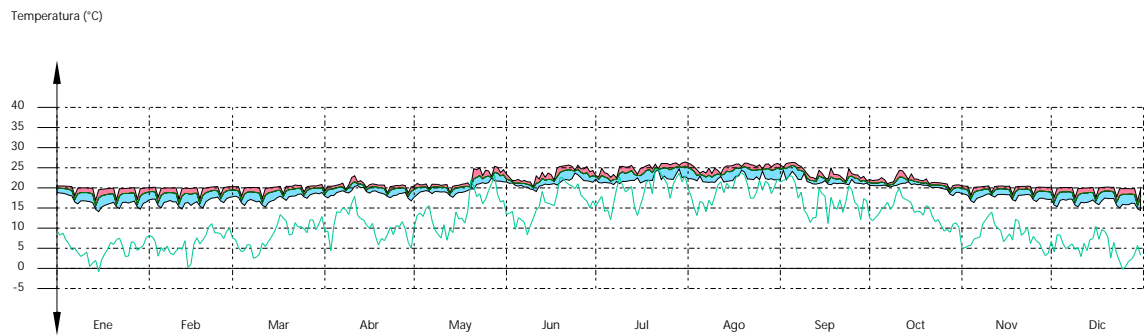


SALA EXPOSICION

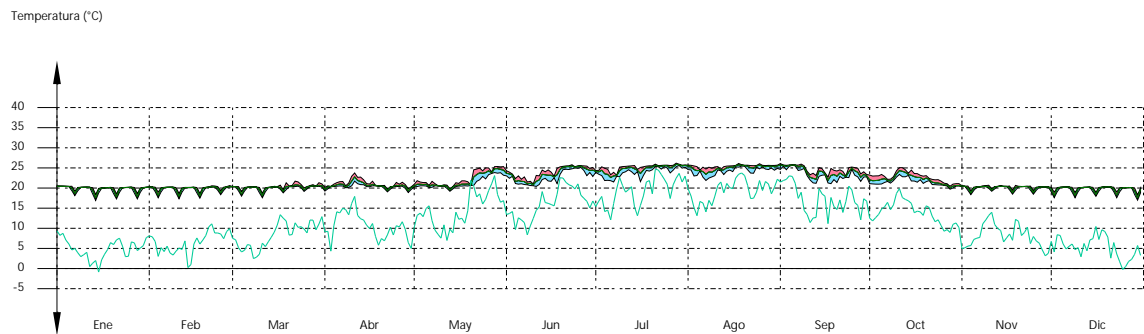


SALA REUNIONES

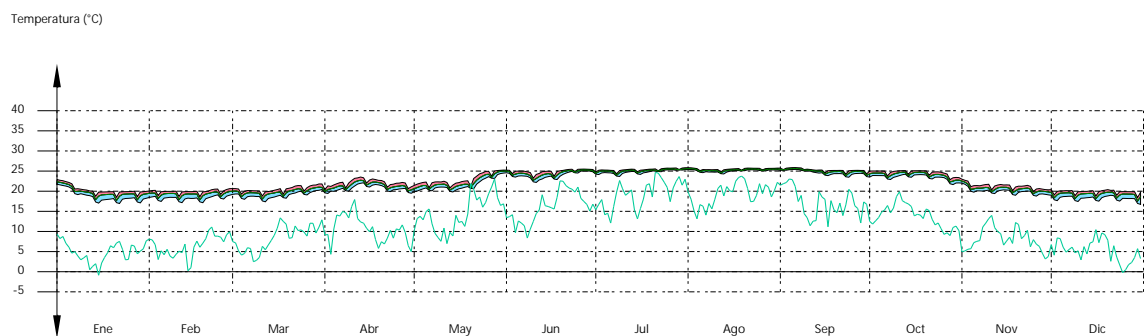
Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



SALA CCM

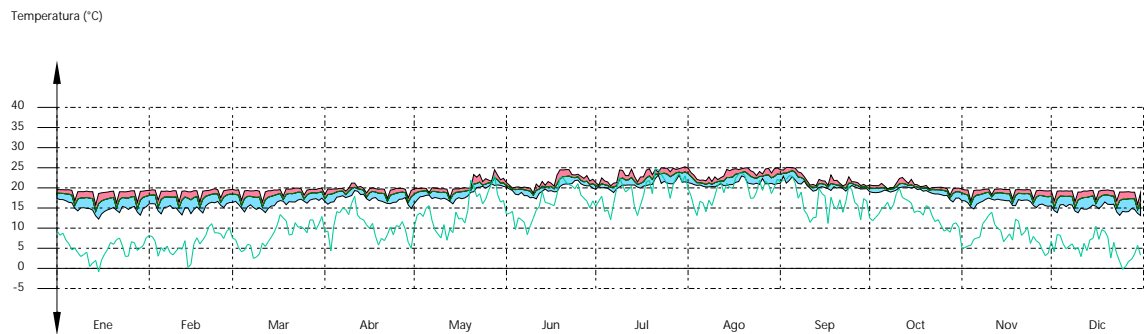


CIRCULACIONES

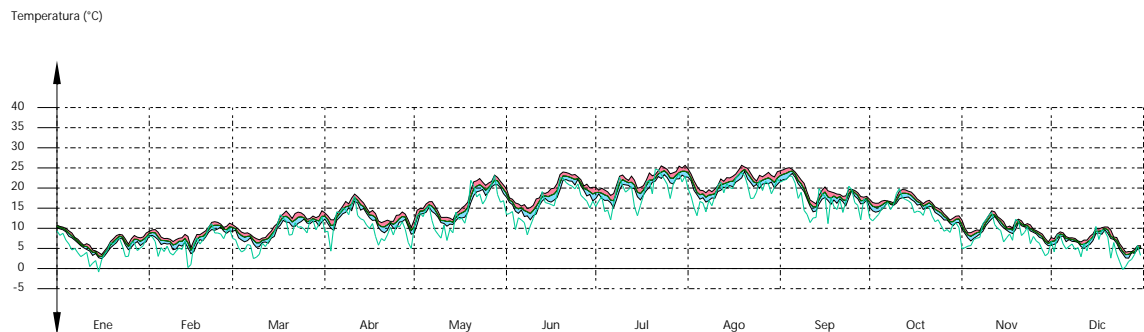


SALA DESCANSO

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética



Zona común



3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	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/año)	(kWh/m ² ·año)
SOLO CALEFACTADO ($A_v = 32.42 \text{ m}^2$; $V = 76.02 \text{ m}^3$)														
Q_{op}	23.9	18.8	18.7	16.1	8.9	11.3	10.0	10.0	11.7	11.6	17.9	23.0	-1914.87	-59.06
Q_w	-274.1	-239.4	-227.3	-161.3	-163.4	-121.8	-113.5	-104.7	-99.5	-124.4	-199.0	-268.1	174.01	5.37
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.1	1.6	1.6	3.7	2.5	1.1	0.1	0.0	--	-927.40	-28.61
Q_{equip}	-131.8	-102.4	-98.1	-76.2	-56.2	-50.9	-41.4	-45.2	-51.5	-63.5	-97.1	-123.7	172.54	5.32

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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/año) (kWh/m ² ·año)	
Q_{lum}	116.8	103.2	115.3	107.7	116.8	110.8	112.3	116.8	106.2	116.8	112.3	110.8	1345.82	41.51
Q_{ocup}	20.0	17.6	19.7	18.4	20.0	18.9	19.2	20.0	18.1	20.0	19.2	18.9	229.87	7.09
Q_H	232.3	180.5	143.9	66.2	38.6	1.6	--	--	--	5.9	123.6	225.6	1018.31	31.41
Q_C	--	--	--	--	--	-1.0	-24.9	-35.6	-19.3	--	--	--	-80.75	-2.49
Q_{HC}	232.3	180.5	143.9	66.2	38.6	2.6	24.9	35.6	19.3	5.9	123.6	225.6	1099.06	33.90

NO HABITABLE ($A_r = 1061.12 \text{ m}^2$; $V = 3830.13 \text{ m}^3$)

Q_{op}	732.6 -1139.2	541.3 -1796.6	584.3 -2272.3	641.4 -2271.9	256.5 -3629.8	484.0 -3200.0	329.4 -4011.5	347.2 -3592.3	421.2 -2926.3	397.9 -2389.6	621.9 -1573.7	642.7 -1331.7	-24134.70	-22.74
Q_w	7.9 -10.6	13.9 -8.0	25.7 -8.0	38.2 -7.2	54.5 -4.9	55.3 -5.7	57.7 -5.2	50.1 -5.9	30.3 -6.5	20.2 -7.8	9.5 -9.1	6.5 -10.0	280.79	0.26
Q_{ve+inf}	9.6 -5675.5	39.4 -4259.8	123.6 -4506.0	111.2 -4384.6	417.1 -3119.8	386.1 -3582.1	602.2 -3018.8	436.0 -3300.7	240.9 -3640.1	72.9 -4170.9	31.5 -4961.8	13.7 -5391.0	-47526.93	-44.79
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{lum}	6059.3	5472.9	6059.3	5863.8	6059.3	5863.8	6059.3	6059.3	5863.8	6059.3	5863.8	6059.3	71343.16	67.23
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

NO CLIMATIZADO HAB ($A_r = 28.66 \text{ m}^2$; $V = 68.18 \text{ m}^3$)

Q_{op}	28.3 -34.0	18.5 -42.0	18.2 -46.2	18.0 -39.5	9.3 -55.4	15.2 -49.7	11.5 -56.7	13.1 -52.5	15.6 -44.9	17.1 -48.2	22.5 -38.3	23.9 -33.3	-329.64	-11.50
Q_w	26.9 -13.4	27.7 -9.9	27.2 -9.6	22.8 -8.5	21.8 -5.8	19.2 -7.2	22.4 -6.5	24.4 -7.3	24.1 -8.4	31.6 -9.9	26.1 -11.4	25.4 -12.6	189.18	6.60
Q_{ve+inf}	-- -89.5	0.0 -66.4	0.3 -70.7	0.3 -68.4	1.8 -52.3	1.4 -57.2	1.9 -50.8	1.1 -60.3	0.4 -62.4	0.1 -72.3	0.1 -77.5	-- -81.9	-802.35	-28.00
Q_{equip}	9.3	8.3	9.3	8.6	9.3	8.9	8.9	9.3	8.6	9.3	8.9	8.9	107.64	3.76
Q_{lum}	60.0	53.4	60.0	55.6	60.0	57.8	57.8	60.0	55.6	60.0	57.8	57.8	696.08	24.29
Q_{ocup}	12.4	11.0	12.4	11.5	12.4	11.9	11.9	12.4	11.5	12.4	11.9	11.9	143.41	5.00

DESPACHO JE ($A_r = 23.14 \text{ m}^2$; $V = 54.27 \text{ m}^3$)

Q_{op}	16.4 -159.6	12.1 -145.4	11.8 -140.4	9.8 -97.3	5.6 -94.4	7.7 -61.2	6.9 -58.3	9.6 -53.8	9.6 -46.3	7.4 -64.5	12.6 -119.3	15.4 -156.5	-1071.91	-46.31
Q_w	11.1 -10.6	18.6 -8.2	21.8 -7.6	20.9 -5.9	23.1 -4.1	19.7 -4.1	24.0 -3.6	25.0 -4.0	23.9 -4.5	24.4 -5.6	17.6 -8.2	12.1 -10.5	165.16	7.14
Q_{ve+inf}	-- -173.2	-- -139.2	-- -136.5	0.0 -108.3	0.8 -83.0	0.8 -66.2	1.7 -53.1	1.2 -61.8	0.5 -63.9	0.1 -83.9	0.0 -130.5	-- -164.5	-1259.15	-54.40
Q_{equip}	7.5	6.7	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	86.93	3.76
Q_{lum}	71.5	63.5	71.5	66.2	71.5	68.8	68.8	71.5	66.2	71.5	68.8	68.8	828.76	35.81
Q_{ocup}	10.0	8.9	10.0	9.3	10.0	9.6	9.6	10.0	9.3	10.0	9.6	9.6	115.81	5.00
Q_H	229.3	185.3	164.0	99.7	64.8	18.9	1.8	0.0	3.1	34.3	143.4	220.4	1164.84	50.33
Q_C	--	--	--	--	--	--	-3.7	-3.8	-3.9	--	--	--	-11.36	-0.49

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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/año) (kWh/m ² ·año)	
Q_{HC}	229.3	185.3	164.0	99.7	64.8	18.9	5.4	3.9	7.0	34.3	143.4	220.4	1176.20	50.82

DESPACHO JM ($A_r = 22.65 \text{ m}^2$; $V = 53.09 \text{ m}^3$)

Q_{op}	17.1	12.7	12.3	10.1	5.8	8.0	7.6	10.1	10.7	7.7	13.0	16.1	-968.15	-42.75
	-145.2	-132.2	-128.2	-89.5	-87.3	-56.9	-55.0	-50.8	-43.7	-58.9	-109.1	-142.5		
Q_w	11.1	18.6	21.8	20.8	23.0	19.6	23.9	24.9	23.8	24.4	17.5	12.1	162.85	7.19
	-10.8	-8.4	-7.8	-6.0	-4.2	-4.2	-3.6	-4.1	-4.6	-5.7	-8.3	-10.8		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.7	0.7	1.6	1.1	0.5	0.1	0.0	--	-1239.23	-54.72
	-170.1	-136.7	-134.0	-106.3	-81.6	-65.5	-52.8	-61.3	-63.4	-82.6	-128.1	-161.5		
Q_{equip}	7.3	6.5	7.3	6.8	7.3	7.1	7.1	7.3	6.8	7.3	7.1	7.1	85.06	3.76
Q_{lum}	68.5	60.9	68.5	63.4	68.5	65.9	65.9	68.5	63.4	68.5	65.9	65.9	793.91	35.06
Q_{ocup}	9.8	8.7	9.8	9.1	9.8	9.4	9.4	9.8	9.1	9.8	9.4	9.4	113.33	5.00
Q_H	214.5	172.0	152.2	92.9	59.7	17.1	1.3	0.0	2.4	30.6	133.7	206.0	1082.37	47.79
Q_C	--	--	--	--	--	--	-3.9	-4.2	-4.0	--	--	--	-12.09	-0.53
Q_{HC}	214.5	172.0	152.2	92.9	59.7	17.1	5.3	4.2	6.4	30.6	133.7	206.0	1094.47	48.33

LABORATORIOS ($A_r = 272.77 \text{ m}^2$; $V = 639.55 \text{ m}^3$)

Q_{op}	215.0	154.7	155.5	134.3	78.8	100.4	86.4	90.3	102.1	105.8	165.2	198.4	-13971.97	-51.22
	-1840.0	-1664.9	-1654.9	-1231.3	-1319.0	-1009.6	-937.0	-868.3	-808.2	-996.1	-1423.5	-1806.2		
Q_w	82.4	126.2	153.2	157.9	183.7	165.5	194.1	195.4	169.2	169.1	117.9	85.0	1106.86	4.06
	-91.7	-70.4	-65.8	-52.3	-37.5	-39.8	-35.5	-39.2	-44.3	-53.8	-71.6	-90.8		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.1	3.6	4.0	16.6	13.4	5.6	0.0	0.0	--	-18764.28	-68.79
	-2454.1	-1970.3	-1943.2	-1566.9	-1267.4	-1105.2	-910.9	-1017.7	-1057.4	-1330.1	-1854.4	-2330.0		
Q_{equip}	265.1	235.7	265.1	245.5	265.1	255.3	255.3	265.1	245.5	265.1	255.3	255.3	3073.62	11.27
Q_{lum}	1337.5	1188.9	1337.5	1238.4	1337.5	1287.9	1287.9	1337.5	1238.4	1337.5	1287.9	1287.9	15504.69	56.84
Q_{ocup}	353.6	314.3	353.6	327.4	353.6	340.5	340.5	353.6	327.4	353.6	340.5	340.5	4099.03	15.03
Q_H	2162.9	1715.1	1428.4	767.7	444.5	99.4	1.1	--	5.2	172.7	1203.5	2087.1	10087.52	36.98
Q_C	--	--	--	--	-15.2	-77.0	-275.9	-308.7	-165.8	-2.3	--	--	-844.95	-3.10
Q_{HC}	2162.9	1715.1	1428.4	767.7	459.7	176.5	277.0	308.7	170.9	175.0	1203.5	2087.1	10932.47	40.08

OFICINAS ($A_r = 27.36 \text{ m}^2$; $V = 64.15 \text{ m}^3$)

Q_{op}	16.3	11.9	11.9	10.2	5.9	7.9	7.5	8.2	9.4	8.0	12.7	15.3	-1348.67	-49.30
	-186.4	-170.3	-165.2	-116.6	-120.4	-85.2	-80.7	-74.1	-67.3	-84.5	-140.0	-183.1		
Q_w	11.2	18.7	21.9	20.8	23.0	19.4	23.6	24.7	23.6	24.2	17.6	12.1	160.78	5.88
	-10.8	-8.3	-7.7	-6.1	-4.3	-4.5	-3.9	-4.4	-4.9	-6.0	-8.3	-10.7		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.5	0.4	1.6	1.3	0.5	0.0	0.0	--	-1661.72	-60.74
	-220.9	-177.5	-174.4	-139.2	-110.7	-93.9	-78.1	-89.2	-91.1	-114.5	-166.5	-209.8		
Q_{equip}	26.6	23.6	26.6	24.6	26.6	25.6	25.6	26.6	24.6	26.6	25.6	25.6	308.28	11.27
Q_{lum}	91.6	81.4	91.6	84.8	91.6	88.2	88.2	91.6	84.8	91.6	88.2	88.2	1061.86	38.81
Q_{ocup}	35.5	31.5	35.5	32.8	35.5	34.2	34.2	35.5	32.8	35.5	34.2	34.2	411.13	15.03

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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/año) (kWh/m ² ·año)	
Q _H	239.6	191.5	162.5	90.1	55.1	11.9	0.1	--	0.2	20.8	138.2	230.6	1140.59	41.69
Q _C	--	--	--	--	-0.4	-2.2	-16.0	-18.5	-11.3	--	--	--	-48.30	-1.77
Q _{H+C}	239.6	191.5	162.5	90.1	55.5	14.1	16.1	18.5	11.6	20.8	138.2	230.6	1188.88	43.46

RECEPCION (A_v = 22.23 m²; V = 53.08 m³)

Q _{op}	0.6 -85.0	0.3 -81.6	0.6 -75.4	0.9 -44.4	0.6 -53.4	4.4 -38.8	3.3 -36.7	4.1 -32.0	4.7 -28.9	4.6 -30.0	1.0 -58.3	0.4 -88.2	-626.93	-28.20
Q _{ve+inf}	-- -165.7	-- -133.6	-- -131.5	-- -105.0	0.2 -86.9	0.2 -76.9	0.9 -64.7	0.8 -72.5	0.4 -75.5	-- -95.0	-- -125.0	-- -157.8	-1287.57	-57.91
Q _{equip}	7.2	6.4	7.2	6.7	7.2	6.9	6.9	7.2	6.7	7.2	6.9	6.9	83.51	3.76
Q _{ilum}	100.9	89.6	100.9	93.4	100.9	97.1	97.1	100.9	93.4	100.9	97.1	97.1	1169.15	52.58
Q _{ocup}	9.6	8.5	9.6	8.9	9.6	9.2	9.2	9.6	8.9	9.6	9.2	9.2	111.26	5.00
Q _H	132.4	110.4	88.7	39.4	22.5	1.3	--	--	--	2.9	68.6	132.2	598.60	26.92
Q _C	--	--	--	--	-0.3	-3.2	-16.1	-18.3	-9.8	-0.0	--	--	-47.67	-2.14
Q _{H+C}	132.4	110.4	88.7	39.4	22.9	4.5	16.1	18.3	9.8	2.9	68.6	132.2	646.27	29.07

SALA CONTROL (A_v = 36.37 m²; V = 85.26 m³)

Q _{op}	10.1 -245.1	7.5 -229.4	6.8 -241.9	8.3 -215.9	3.2 -227.7	5.4 -158.2	3.8 -118.8	2.9 -104.4	4.9 -124.4	4.9 -196.8	8.6 -207.1	9.9 -242.0	-2235.41	-61.47
Q _w	1.5 -12.1	3.9 -8.9	9.0 -8.5	14.9 -7.2	22.6 -5.2	23.9 -4.9	26.2 -3.8	22.9 -3.9	13.0 -5.1	7.4 -7.4	2.3 -9.4	1.3 -11.8	60.50	1.66
Q _{ve+inf}	-- -282.2	-- -219.6	-- -226.3	-- -204.5	0.9 -173.7	1.5 -142.7	5.9 -103.1	4.1 -107.3	1.7 -128.1	-- -191.0	-- -229.9	-- -254.5	-2248.75	-61.83
Q _{equip}	95.6	83.8	93.0	87.7	95.6	89.0	91.6	95.6	85.1	95.6	91.6	89.0	1093.19	30.06
Q _{ilum}	229.4	201.1	223.1	210.5	229.4	213.7	219.9	229.4	204.2	229.4	219.9	213.7	2623.66	72.14
Q _{ocup}	127.5	111.7	124.0	117.0	127.5	118.7	122.2	127.5	113.5	127.5	122.2	118.7	1457.90	40.09
Q _H	78.8	53.2	24.7	0.8	--	--	--	--	--	--	5.1	79.0	241.59	6.64
Q _C	--	--	--	-8.1	-68.0	-142.8	-240.3	-262.9	-161.6	-65.6	--	--	-949.36	-26.10
Q _{H+C}	78.8	53.2	24.7	8.8	68.0	142.8	240.3	262.9	161.6	65.6	5.1	79.0	1190.95	32.75

SALA EXPLOTACION (A_v = 26.28 m²; V = 61.60 m³)

Q _{op}	7.7 -206.9	5.9 -184.1	5.4 -178.6	6.8 -142.7	2.6 -157.6	8.3 -119.8	5.8 -104.7	4.9 -94.8	7.5 -97.4	7.6 -124.1	6.2 -155.3	8.0 -202.9	-1692.28	-64.40
Q _w	1.7 -11.1	4.2 -8.5	9.6 -7.6	16.0 -6.0	23.7 -4.2	24.6 -4.2	26.6 -3.4	23.3 -3.6	13.5 -4.4	8.2 -5.9	2.9 -8.1	1.4 -11.3	77.44	2.95
Q _{ve+inf}	-- -564.7	-- -445.9	-- -438.2	-- -357.0	1.9 -307.1	3.3 -260.3	12.5 -202.3	8.5 -215.5	3.7 -239.6	-- -331.9	-- -430.3	-- -523.0	-4286.11	-163.11
Q _{equip}	115.1	100.9	111.9	105.6	115.1	107.2	110.4	115.1	102.5	115.1	110.4	107.2	1316.48	50.10
Q _{ilum}	187.2	164.1	182.1	171.8	187.2	174.4	179.5	187.2	166.7	187.2	179.5	174.4	2141.47	81.49
Q _{ocup}	153.4	134.5	149.2	140.8	153.4	142.9	147.1	153.4	136.6	153.4	147.1	142.9	1754.99	66.79

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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/año) (kWh/m ² .año)	
Q _H	322.3	233.0	171.0	69.9	26.3	4.4	--	--	--	7.3	152.1	307.5	1293.82	49.24
Q _C	--	--	--	-0.8	-36.1	-76.2	-166.6	-173.6	-84.8	-12.2	--	--	-550.39	-20.95
Q _{H+C}	322.3	233.0	171.0	70.8	62.5	80.5	166.6	173.6	84.8	19.5	152.1	307.5	1844.21	70.18

SALA EXPOSICION (A_r = 80.36 m²; V = 188.41 m³)

Q _{op}	49.0	34.7	34.6	30.4	15.2	22.7	34.0	50.4	37.7	18.1	36.0	44.0	-2997.31	-37.30
	-504.7	-451.9	-429.2	-293.9	-259.4	-139.4	-107.4	-78.0	-89.6	-180.3	-374.7	-495.6		
Q _w	0.3	0.7	1.8	3.6	6.4	7.0	7.8	6.6	3.7	2.0	0.5	0.2	6.55	0.08
	-5.3	-3.9	-3.3	-2.5	-1.7	-1.6	-1.3	-1.4	-1.7	-2.4	-3.9	-5.2		
Q _{ve+inf}	--	--	0.0	0.5	10.0	12.6	27.6	21.2	11.0	1.9	0.2	--	-14620.49	-181.93
	-2121.7	-1706.7	-1673.8	-1317.5	-992.9	-697.7	-461.1	-501.8	-615.8	-1001.7	-1596.9	-2018.0		
Q _{equip}	26.0	23.1	26.0	24.1	26.0	25.1	25.1	26.0	24.1	26.0	25.1	25.1	301.84	3.76
Q _{ilum}	149.3	132.7	149.3	138.2	149.3	143.7	143.7	149.3	138.2	149.3	143.7	143.7	1730.53	21.53
Q _{ocup}	34.7	30.8	34.7	32.1	34.7	33.4	33.4	34.7	32.1	34.7	33.4	33.4	402.12	5.00
Q _H	2378.2	1946.4	1864.8	1386.9	1014.9	595.0	302.0	294.9	461.3	953.3	1738.9	2277.0	15213.69	189.32
Q _C	--	--	--	--	-0.0	-0.0	-3.3	-2.9	-1.7	--	--	--	-7.90	-0.10
Q _{H+C}	2378.2	1946.4	1864.8	1386.9	1014.9	595.0	305.3	297.9	463.0	953.3	1738.9	2277.0	15221.59	189.41

SALA REUNIONES (A_r = 31.48 m²; V = 73.81 m³)

Q _{op}	18.4	14.0	15.3	15.3	10.6	14.5	15.6	20.0	17.9	14.0	15.3	17.3	-2392.82	-76.00
	-321.2	-286.1	-279.2	-211.8	-217.2	-158.5	-148.0	-131.2	-113.1	-155.8	-246.8	-312.3		
Q _w	3.8	8.4	18.7	31.2	46.3	48.7	51.2	44.4	26.4	16.7	5.9	3.1	184.53	5.86
	-16.6	-12.7	-11.7	-9.3	-6.8	-6.7	-5.7	-6.3	-6.8	-8.6	-12.6	-16.5		
Q _{ve+inf}	--	--	--	0.0	5.4	9.0	35.8	24.3	9.9	0.1	0.0	--	-8099.88	-257.27
	-1232.1	-955.9	-913.6	-687.7	-521.7	-381.0	-262.7	-286.0	-342.5	-528.8	-915.8	-1156.5		
Q _{equip}	43.6	38.5	43.1	40.2	43.6	41.4	41.9	43.6	39.7	43.6	41.9	41.4	502.67	15.97
Q _{ilum}	242.4	214.1	239.3	223.5	242.4	229.8	233.0	242.4	220.4	242.4	233.0	229.8	2792.63	88.70
Q _{ocup}	58.2	51.4	57.4	53.7	58.2	55.2	55.9	58.2	52.9	58.2	55.9	55.2	670.38	21.29
Q _H	1209.2	933.7	836.3	549.3	351.7	170.0	62.7	57.6	125.8	322.4	827.8	1143.6	6590.05	209.31
Q _C	--	--	--	--	-7.4	-18.2	-75.3	-63.1	-27.3	--	--	--	-191.26	-6.07
Q _{H+C}	1209.2	933.7	836.3	549.3	359.0	188.2	137.9	120.7	153.2	322.4	827.8	1143.6	6781.30	215.39

SALA CCM (A_r = 48.27 m²; V = 113.17 m³)

Q _{op}	8.4	6.4	5.7	8.1	5.9	19.9	21.1	23.3	31.5	17.5	6.8	8.5	-2533.29	-52.48
	-340.9	-301.3	-283.6	-209.0	-233.5	-164.2	-154.9	-138.3	-131.0	-155.7	-251.4	-332.7		
Q _w	1.8	4.5	10.3	17.2	25.4	26.3	28.1	24.5	14.5	9.2	3.1	1.5	89.57	1.86
	-11.3	-8.6	-7.7	-5.7	-4.0	-3.9	-3.2	-3.5	-4.1	-5.2	-8.2	-11.4		
Q _{ve+inf}	--	--	--	0.0	3.7	6.1	22.9	15.6	6.8	--	0.0	--	-7472.79	-154.81
	-1032.5	-812.1	-787.1	-609.8	-512.3	-423.2	-336.5	-367.1	-387.6	-525.1	-778.7	-955.6		
Q _{equip}	211.4	185.4	205.6	194.0	211.4	196.9	202.7	211.4	188.2	211.4	202.7	196.9	2418.28	50.10

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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)
Q_{ilum}	109.9	96.4	106.9	100.9	109.9	102.4	105.4	109.9	97.9	109.9	105.4	102.4	1257.50	26.05
Q_{ocup}	281.8	247.1	274.1	258.7	281.8	262.5	270.3	281.8	251.0	281.8	270.3	262.5	3223.76	66.79
Q_H	774.8	585.4	479.3	249.1	130.1	32.4	--	--	2.4	61.6	453.4	731.1	3499.58	72.50
Q_C	--	--	--	--	-14.3	-51.6	-152.0	-154.0	-66.5	-2.0	--	--	-440.41	-9.12
Q_{HC}	774.8	585.4	479.3	249.1	144.5	83.9	152.0	154.0	68.9	63.6	453.4	731.1	3939.99	81.63

CIRCULACIONES ($A_r = 105.40 \text{ m}^2$; $V = 247.10 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	3.6	10.3	13.7	9.2	0.2	0.1	0.0	-4827.46	-45.80
	-547.2	-501.5	-493.4	-414.0	-452.8	-354.0	-251.1	-204.8	-258.4	-425.3	-423.5	-539.3		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	1.0	1.1	4.4	3.0	1.2	--	--	--	-1107.79	-10.51
	-143.7	-108.6	-108.0	-94.2	-77.3	-71.6	-51.4	-54.2	-67.2	-98.0	-113.8	-130.6		
Q_{equip}	134.0	118.3	132.3	123.6	134.0	127.0	128.8	134.0	121.8	134.0	128.8	127.0	1543.63	14.65
Q_{ilum}	237.0	209.3	233.9	218.5	237.0	224.7	227.7	237.0	215.4	237.0	227.7	224.7	2729.83	25.90
Q_{ocup}	178.7	157.8	176.4	164.8	178.7	169.4	171.7	178.7	162.5	178.7	171.7	169.4	2058.52	19.53
Q_H	141.5	126.7	60.4	1.0	0.1	--	--	--	--	--	8.2	149.6	487.46	4.63
Q_C	--	--	--	--	-19.5	-100.7	-241.4	-309.0	-186.3	-27.3	--	--	-884.26	-8.39
Q_{HC}	141.5	126.7	60.4	1.0	19.6	100.7	241.4	309.0	186.3	27.3	8.2	149.6	1371.72	13.01

SALA DESCANSO ($A_r = 19.39 \text{ m}^2$; $V = 45.46 \text{ m}^3$)

Q_{op}	24.0	19.0	19.0	16.2	10.6	15.6	21.4	27.5	18.6	10.5	18.0	23.0	-1320.72	-68.11
	-219.1	-190.0	-182.5	-130.3	-113.5	-70.4	-65.8	-58.7	-51.7	-84.5	-164.6	-213.2		
Q_w	11.8	19.6	23.2	22.4	25.0	21.7	26.4	27.6	26.0	25.9	18.5	12.7	189.07	9.75
	-10.4	-8.0	-7.3	-5.5	-3.9	-3.6	-3.0	-3.2	-3.7	-5.0	-7.8	-10.3		
Q_{ve+inf}	--	--	0.0	0.5	6.7	9.2	24.3	16.8	8.1	1.3	0.1	--	-4208.86	-217.06
	-661.6	-513.5	-490.8	-368.1	-267.6	-182.9	-116.8	-124.7	-164.1	-273.2	-491.4	-621.0		
Q_{equip}	9.0	7.9	8.8	8.3	9.0	8.5	8.6	9.0	8.1	9.0	8.6	8.5	103.19	5.32
Q_{ilum}	45.4	40.1	44.8	41.9	45.4	43.0	43.6	45.4	41.3	45.4	43.6	43.0	522.85	26.96
Q_{ocup}	11.9	10.5	11.8	11.0	11.9	11.3	11.5	11.9	10.8	11.9	11.5	11.3	137.48	7.09
Q_H	791.7	616.7	575.2	405.0	278.3	149.5	63.6	57.0	111.8	259.8	565.1	748.1	4621.78	238.35
Q_C	--	--	--	--	-0.5	-0.9	-12.8	-8.1	-4.8	--	--	--	-27.16	-1.40
Q_{HC}	791.7	616.7	575.2	405.0	278.9	150.4	76.4	65.1	116.6	259.8	565.1	748.1	4648.94	239.75

Zona común ($A_r = 1016.03 \text{ m}^2$; $V = 1767.54 \text{ m}^3$)

Q_{op}	940.9	901.4	1082.2	1205.6	1041.7	1216.9	1163.6	1180.2	1080.5	975.2	948.6	892.8	9866.68	9.71
	-140.4	-221.7	-234.8	-180.1	-275.5	-242.7	-351.4	-308.0	-271.3	-202.9	-159.8	-174.4		
Q_{ve+inf}	174.8	272.8	296.3	234.3	348.1	312.7	433.9	383.6	327.7	254.9	194.8	209.5	-9880.48	-9.72
	-977.9	-949.2	-1138.5	-1267.3	-1096.9	-1288.4	-1238.9	-1260.4	-1148.1	-1035.5	-992.9	-930.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	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/año)	(kWh/m ² ·año)
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

- A_r : Superficie útil de la zona térmica, m².
- V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.
- Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.
- Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.
- Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.
- Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.
- Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.

4.- Modelo de cálculo del edificio.

4.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de OIlo (provincia de Navarra), con una altura sobre el nivel del mar de 500.000 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, 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.

4.2.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	h (%)	ren _s (1/h)	SQ _{ocup,s} (kWh/año)	SQ _{ocup,l} (kWh/año)	SQ _{equip,s} (kWh/año)	SQ _{equip,l} (kWh/año)	SQ _{ilum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refri g. media (°C)	Perfil de uso
SOLO CALEFACTADO (Zona habitable)												
VEST ADAPTADO	4.70	11.01	--	0.80	33.3	21.0	25.0	--	195.0	20.0	25.0	
VESTUARIOS M	12.27	28.77	--	0.80	87.0	54.9	65.3	--	509.3	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
VESTUARIOS	15.45	36.23	--	0.80	109.6	69.2	82.2	--	641.5	20.0	25.0	
	32.42	76.02	--	0.80/0.44'	229.9	145.1	172.5	--	1345.8	20.0	25.0	

NO HABITABLE (Zona no habitable)												
baños plb	15.15	54.27	--	0.80	--	--	--	--	--			
LIMPIEZA	6.60	15.48	--	2.88	--	--	--	--	928.5			
C ELECT	5.97	14.00	--	2.88	--	--	--	--	613.2			
ALMACEN	8.60	20.15	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
BOTIQUIN	3.95	9.27	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
SALA CALD	17.92	64.21	--	0.80	--	--	--	--	1570.2			
FILTROS B	196.05	702.22	--	0.80	--	--	--	--	17173.6			
SOSA	8.89	31.83	--	0.80	--	--	--	--	778.6			
CLORADORES	26.20	93.87	--	0.80	--	--	--	--	2295.4			
ALMACEN CLORO	47.42	169.86	--	0.80	--	--	--	--	4153.8			
REACTIVOS	95.35	341.55	--	0.80	--	--	--	--	8352.8			
TANQUE	76.39	273.64	--	0.80	--	--	--	--	6692.0			
SALA 1	60.12	215.34	--	0.80	--	--	--	--	5266.2			
SALA 2	74.99	268.62	--	0.80	--	--	--	--	6569.2			
SALA 3	35.32	126.52	--	0.80	--	--	--	--	3094.2			
SALA 4	14.39	51.54	--	0.80	--	--	--	--	1260.3	Oscilación libre		-
SALA 5	25.88	92.71	--	0.80	--	--	--	--	2267.2			
SALA 6	32.40	116.07	--	0.80	--	--	--	--	2838.2			
CIRCULACIONES 1	57.58	206.28	--	0.80	--	--	--	--	--			
CIRCULACIONES 2	30.47	109.16	--	0.80	--	--	--	--	--			
TALLER 1	56.86	203.68	--	0.80	--	--	--	--	--			
TALLER 2	51.52	184.54	--	0.80	--	--	--	--	--			
VEST CLORADORES	10.54	37.77	--	0.80	--	--	--	--	--			
VESTUARIOS	22.79	81.65	--	0.80	--	--	--	--	--			
SERVIDORES	7.03	16.79	--	2.88	--	--	--	--	613.2			
CT C PLB	57.70	293.24	--	0.80	--	--	--	--	5054.1			
ARCHIVO	4.55	10.86	--	2.88	--	--	--	--	353.9			
MEDICION CONT	10.48	25.01	--	2.88	--	--	--	--	760.7			
	1061.12	3830.13	--	1.32	--	--	--	--	71343.2			

NO CLIMATIZADO HAB (Zona habitable)												
ASEOS VISITAS	5.76	13.51	--	0.80	28.8	18.2	21.6	--	140.0	--	--	
ESCALERAS	22.90	54.67	--	0.80	114.6	72.3	86.0	--	556.1	--	--	Baja, Otros usos 8h
	28.66	68.18	--	0.80/0.59'	143.4	90.5	107.6	--	696.1	--	--	

DESPACHO JE (Zona habitable)												
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	h (%)	ren _h (1/h)	SQ _{ocup,s} (kWh/año)	SQ _{ocup,l} (kWh/año)	SQ _{equip,s} (kWh/año)	SQ _{equip,l} (kWh/año)	SQ _{ilum} (kWh/año)	T ⁺ calef. media (°C)	T ⁺ refri g. media (°C)	Perfil de uso
DESPACHO JE												
	23.14	54.27	--	0.80	115.8	73.1	86.9	--	828.7	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	23.14	54.27	--	0.80/0.79 ¹	115.8	73.1	86.9	--	828.7	20.0	25.0	
DESPACHO JM (Zona habitable)												
DESPACHO JM												
	22.65	53.09	--	0.80	113.3	71.5	85.1	--	793.9	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	22.65	53.09	--	0.80/0.79 ¹	113.3	71.5	85.1	--	793.9	20.0	25.0	
LABORATORIOS (Zona habitable)												
LABORATORIOS												
	148.66	348.55	--	0.80	2234.0	1410.4	1675.1	--	8450.1	20.0	25.0	
LABORATORIO LIMP												
	23.23	54.46	--	0.80	349.1	220.4	261.7	--	1320.3	20.0	25.0	Media, Otros usos 8h
LABORATORIO MICROBIOLOGIA												
	100.88	236.53	--	0.80	1516.0	957.1	1136.8	--	5734.3	20.0	25.0	
	272.77	639.55	--	0.80/0.95 ¹	4099.0	2587.8	3073.6	--	15504.7	20.0	25.0	
OFICINAS (Zona habitable)												
OFICINA												
	27.36	64.15	--	0.80	411.1	259.6	308.3	--	1061.9	20.0	25.0	Media, Otros usos 8h
	27.36	64.15	--	0.80/0.85 ¹	411.1	259.6	308.3	--	1061.9	20.0	25.0	
RECEPCION (Zona habitable)												
RECEPCION												
	22.23	53.08	--	0.80	111.3	70.2	83.5	--	1169.2	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	22.23	53.08	--	0.80/0.76 ¹	111.3	70.2	83.5	--	1169.2	20.0	25.0	
SALA CONTROL (Zona habitable)												
SALA CONTROL												
	36.37	85.26	--	0.80	1457.9	920.4	1093.2	--	2623.7	20.0	25.0	Media, Otros usos 24h
	36.37	85.26	--	0.80/0.80 ¹	1457.9	920.4	1093.2	--	2623.7	20.0	25.0	
SALA EXPLOTACION (Zona habitable)												
SALA EXPLOTACION												
	26.28	61.60	--	0.80	1755.0	1108.0	1316.5	--	2141.5	20.0	25.0	Alta, Otros usos 24h
	26.28	61.60	--	0.80/2.31 ¹	1755.0	1108.0	1316.5	--	2141.5	20.0	25.0	
SALA EXPOSICION (Zona habitable)												
EXPOSICION												
	80.36	188.41	--	0.80	402.1	253.9	301.8	--	1730.5	20.0	25.0	Baja, Otros usos 8h
	80.36	188.41	--	0.80/2.76 ¹	402.1	253.9	301.8	--	1730.5	20.0	25.0	
SALA REUNIONES (Zona habitable)												
SALA REUNIONES												
	31.48	73.81	--	0.80	670.4	423.2	502.7	--	2792.7	20.0	25.0	Media, Otros usos 12h
	31.48	73.81	--	0.80/4.24 ¹	670.4	423.2	502.7	--	2792.7	20.0	25.0	

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

	S (m ²)	V (m ³)	h (%)	ren _h (1/h)	Q _{ocup,s} (kWh/año)	Q _{ocup,l} (kWh/año)	Q _{equip,s} (kWh/año)	Q _{equip,l} (kWh/año)	Q _{ilum} (kWh/año)	T [°] calef. media (°C)	T [°] refri g. media (°C)	Perfil de uso
SALA CCM (Zona habitable)												
SALA CCM	48.27	113.17	--	0.80	3223.8	2035.2	2418.3	--	1257.5	20.0	25.0	Alta, Otros usos 24h
	48.27	113.17	--	0.80/2.29*	3223.8	2035.2	2418.3	--	1257.5	20.0	25.0	
CIRCULACIONES (Zona habitable)												
CIRCULACIONES	92.33	216.45	80.00	0.80	1965.8	1241.1	1474.1	--	2391.3	20.0	25.0	Media, Otros usos 12h
VESTIB DESCANSO	13.07	30.65	80.00	0.80	92.7	58.5	69.6	--	338.6	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
	105.40	247.10	80.00	0.80/0.74*	2058.5	1299.6	1543.6	--	2729.8	20.0	25.0	
SALA DESCANSO (Zona habitable)												
DESCANSO	19.39	45.46	--	0.80	137.5	86.8	103.2	--	522.9	20.0	25.0	Baja, Otros usos 12h
	19.39	45.46	--	0.80/3.71*	137.5	86.8	103.2	--	522.9	20.0	25.0	
Zona común (Zona no habitable)												
ESPACIO BC	1016.03	1767.54	--	1.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre		-
	1016.03	1767.54	--	1.00	--	--	--	--	--			

donde:

- S: Superficie útil interior del recinto, m².
- V: Volumen interior neto del recinto, m³.
- h: Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.
- 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.
- T[°] calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T[°] refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

4.3.- Perfiles de uso utilizados.

4.3.1.- 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	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	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	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	20	20	20	20	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Perfil: Otros usos 24 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	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	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

4.3.2.- 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 12 h (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m ²)																								
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/m ²)																								
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

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

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

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
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	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	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	0	0	0	0	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	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	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	0	0	0	0	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: Media, Otros usos 8 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	0	0	0	0	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	0	0	0	0	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	0	0	0	0	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
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	0	0	0	0	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: Media, Otros usos 24 h (uso no residencial)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

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
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
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
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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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: Alta, Otros usos 24 h (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
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: Media, Otros usos 12 h (uso no residencial)

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

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
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
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

4.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ version 9.1, 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, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con

Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

consideración de la inercia térmica de los materiales;

- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

1. **Ámbito de aplicación**

Esta sección es de aplicación en:

- Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes; Nótese que esta sección no contempla en su ámbito de aplicación las intervenciones en edificios existentes por lo que las exigencias en ella establecidas no resultan de aplicación en este tipo de intervenciones.
- Edificaciones o partes de las mismas, que por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a. Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años
- b. Edificios industriales, de la defensa, y agrícolas o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales
- c. Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

El presente proyecto de reforma, se considera como intervención en un edificio existente y según la normativa no es de aplicación esta exigencia.

2. **Caracterización y cuantificación de la exigencia.**

2.1 **Caracterización de la exigencia.**

- a. El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
- b. El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o parte de las mismas que por sus características de utilización estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

2.3 **Cuantificación de la exigencia**

2.2.2 **Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos.**

- 1. La calificación energética para el indicador consumo de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética del edificio aprobado mediante el RD 235/2013 DE 5 DE ABRIL.

Consumo energético

ÍNDICE

1.- Resultados del cálculo del consumo energético.....	3
1.1.- Resultados mensuales.....	3
1.1.1.- Consumo energético anual del edificio.....	3
1.1.2.- Resultados por zona habitable y mes.....	4
2.- Modelo de cálculo del edificio.....	13
2.1.- Demanda energética del edificio.....	13
2.1.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.....	13
2.1.2.- Demanda energética de ACS.....	13
2.2.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados....	14

Consumo energético

1.- Resultados del cálculo del consumo energético

1.1.- Resultados mensuales.

1.1.1.- Consumo energético anual 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/m ² ·año)	
EDIFICIO (S _u = 776.78 m ² ; V = 1823.15 m ³)																
Demanda energética	Calefacción	8907.3	7049.8	6151.5	3818.0	2486.6	1101.4	432.6	409.6	712.2	1871.7	5561.5	8537.9	47040.2	60.6	
	Refrigeración	--	--	--	8.9	161.8	473.8	1232.1	1362.8	747.0	109.5	--	--	4095.9	5.3	
	ACS	1023.5	908.4	988.1	936.2	931.9	850.4	843.3	843.3	833.3	917.2	956.2	1023.5	11055.2	14.2	
	TOTAL	9930.8	7958.2	7139.5	4763.1	3580.3	2425.7	2508.0	2615.7	2292.5	2898.3	6517.7	9561.4	62191.3	80.1	
Electricidad (f _{cep} = 1.954)	EF _{cal}	121.7	107.9	110.4	82.3	63.7	25.2	10.0	9.2	14.3	42.5	103.6	117.1	808.1	1.0	
	EP _{cal}	288.2	255.5	261.4	194.8	150.9	59.8	23.8	21.9	33.9	100.6	245.3	277.3	1913.5	2.5	
	EP _{ref,cal}	237.9	210.9	215.7	160.8	124.5	49.3	19.6	18.0	28.0	83.0	202.4	228.8	1579.0	2.0	
	EF _{ref}	--	--	--	1.3	12.7	31.9	68.4	78.9	44.2	13.7	--	--	251.0	0.3	
	EP _{ref}	--	--	--	3.2	30.0	75.5	161.9	186.9	104.6	32.4	--	--	594.5	0.8	
	EP _{ref,ref}	--	--	--	2.6	24.7	62.3	133.6	154.2	86.3	26.7	--	--	490.5	0.6	
	EF _{acs}	1364.7	1211.3	1317.4	1248.2	1242.6	1133.9	1124.4	1124.4	1111.0	1222.9	1274.9	1364.7	14740.3	19.0	
	EP _{acs}	3231.5	2868.3	3119.6	2955.7	2942.4	2685.0	2662.6	2662.6	2630.9	2895.8	3019.0	3231.5	34905.0	44.9	
	EP _{ref,acs}	2666.6	2366.8	2574.2	2439.0	2428.0	2215.6	2197.1	2197.1	2170.9	2389.6	2491.2	2666.6	28802.6	37.1	
	EF _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref,cal}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Electricidad (Sistema de sustitución) (f _{cep} = 1.954)	EF _{ref}	--	--	--	0.8	61.0	204.1	562.0	617.3	338.6	36.6	--	--	1820.3	2.3	
	EP _{ref}	--	--	--	1.9	144.4	483.3	1330.7	1461.7	801.8	86.7	--	--	4310.4	5.5	
	EP _{ref,ref}	--	--	--	1.6	119.1	398.8	1098.1	1206.2	661.6	71.5	--	--	3556.8	4.6	
	EF _{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref,acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gasóleo C (Sistema de sustitución) (f _{cep} = 1.179)	EF _{cal}	11834.7	9328.4	8077.6	4949.4	3185.4	1415.1	547.1	518.4	907.5	2391.6	7240.3	11347.9	61743.4	79.5	
	EP _{cal}	13988.6	11026.1	9547.7	5850.2	3765.2	1672.6	646.6	612.8	1072.7	2826.8	8558.0	13413.2	72980.7	94.0	
	EP _{ref,cal}	13953.1	10998.1	9523.5	5835.4	3755.6	1668.3	645.0	611.2	1070.0	2819.7	8536.3	13379.1	72795.3	93.7	
	EF _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref,ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EF _{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	EP _{ref,acs}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Electricidad autoconsumida (f _{cep} = 1.954)	EF	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-105315.5	-135.6
		EP	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-249387.1	-321.1
		EP _{ref}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-205786.8	-264.9
C _{ef,total}		13321.1	10647.5	9505.4	6282.0	4565.4	2810.2	2311.9	2348.3	2415.6	3707.2	8618.8	12829.7	--	--	
C _{cep}		17508.4	14149.9	12928.8	9005.9	7032.8	4976.2	4825.7	4945.9	4643.9	5942.3	11822.3	16922.0	--	--	
C _{cep,ref}		16857.5	13575.8	12313.4	8439.3	6452.0	4394.4	4093.4	4186.8	4016.8	5390.4	11229.8	16274.5	--	--	

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

V: Volumen neto habitable del edificio, m³.

f_{cep}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

EF: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.

EP: Consumo energético de energía primaria, kWh.

EP_{nr}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.

C_{ef,total}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.

C_{cep}: Consumo energético total de energía primaria, kWh/m²·año.

Consumo energético

$C_{ep, nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

1.1.2.- Resultados por zona habitable y mes

SOLO CALEFACTADO ($S_u = 32.42 \text{ m}^2$; $V = 76.02 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	232.3	180.5	143.9	66.2	38.6	1.6	--	--	--	5.9	123.6	225.6	1018.3	31.4
	Refrigeración	--	--	--	--	--	1.0	24.9	35.6	19.3	--	--	--	80.7	2.5
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	24.4
	TOTAL	305.4	245.4	214.4	133.1	105.2	63.4	85.1	95.8	78.8	71.5	191.9	298.7	1888.7	58.3

		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)	(h)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	301.25	288.00	321.25	170.25	104.75	0.50	--	--	--	6.25	301.75	312.00	1806.00	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	23.25	28.25	34.75	--	--	--	86.25	

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	24.4

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

NO CLIMATIZADO HAB ($S_u = 28.66 \text{ m}^2$; $V = 68.18 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	27.6
	TOTAL	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	27.6

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	27.6

Consumo energético

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

DESPACHO JE ($S_u = 23.14 \text{ m}^2$; $V = 54.27 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	229.3	185.3	164.0	99.7	64.8	18.9	1.8	0.0	3.1	34.3	143.4	220.4	1164.8	50.3
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	3.7	3.8	3.9	--	--	--	11.4	0.5
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	34.1
	TOTAL	302.4	250.1	234.5	166.5	131.3	79.7	65.7	64.1	66.5	99.8	211.7	293.5	1965.9	84.9

		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)	(h)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	216.00	192.00	216.00	179.75	135.50	29.50	--	--	--	48.75	208.00	208.00	1433.50	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	1.00	--	4.25	--	--	--	5.25	

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	34.1

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

DESPACHO JM ($S_u = 22.65 \text{ m}^2$; $V = 53.09 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	214.5	172.0	152.2	92.9	59.7	17.1	1.3	0.0	2.4	30.6	133.7	206.0	1082.4	47.8
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	3.9	4.2	4.0	--	--	--	12.1	0.5
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	34.9
	TOTAL	287.6	236.8	222.8	159.8	126.2	77.8	65.5	64.4	65.9	96.2	202.0	279.1	1884.1	83.2

Consumo energético

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	216.00	192.00	216.00	175.50	132.75	27.50	--	--	--	43.50	208.00	208.00	1419.25
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	1.00	0.50	4.50	--	--	--	6.00

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 34.9

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

LABORATORIOS (S_u = 272.77 m²; V = 639.55 m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	2162.9	1715.1	1428.4	767.7	444.5	99.4	1.1	--	5.2	172.7	1203.5	2087.1	10087.5 37.0
	Refrigeración	--	--	--	--	15.2	77.0	275.9	308.7	165.8	2.3	--	--	845.0 3.1
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 2.9
	TOTAL	2236.0	1780.0	1499.0	834.5	526.2	237.2	337.3	369.0	230.4	240.5	1271.8	2160.2	11722.1 43.0

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	214.75	192.00	212.50	160.25	116.25	22.75	--	--	--	39.25	204.25	208.00	1370.00
	Refrigeración	--	--	--	--	1.75	14.75	57.75	71.50	39.75	--	--	--	185.50

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 2.9

donde:

Consumo energético

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

OFICINAS ($S_u = 27.36$ m²; $V = 64.15$ m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	239.6	191.5	162.5	90.1	55.1	11.9	0.1	--	0.2	20.8	138.2	230.6	1140.6	41.7
	Refrigeración	--	--	--	--	0.4	2.2	16.0	18.5	11.3	--	--	--	48.3	1.8
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	28.9
	TOTAL	312.7	256.4	233.1	156.9	122.0	74.8	76.3	78.7	71.1	86.3	206.5	303.7	1978.5	72.3

		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)	(h)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	213.50	192.00	212.75	152.50	107.25	15.50	--	--	--	24.00	203.00	208.00	1328.50	
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	19.25	21.75	18.00	--	--	--	59.00	

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS_{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS_{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	28.9

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

RECEPCION ($S_u = 22.23$ m²; $V = 53.08$ m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	132.4	110.4	88.7	39.4	22.5	1.3	--	--	--	2.9	68.6	132.2	598.6	26.9
	Refrigeración	--	--	--	--	0.3	3.2	16.1	18.3	9.8	0.0	--	--	47.7	2.1
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	35.5
	TOTAL	205.5	175.3	159.3	106.3	89.4	65.2	76.3	78.5	69.3	68.4	136.9	205.4	1435.9	64.6

Consumo energético

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	186.50	192.00	188.00	75.25	48.50	--	--	--	--	--	143.75	208.00	1042.00
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	28.25	35.00	27.50	--	--	--	90.75

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
														35.5

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA CONTROL (S_u = 36.37 m²; V = 85.26 m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	78.8	53.2	24.7	0.8	--	--	--	--	--	--	5.1	79.0	241.6
	Refrigeración	--	--	--	8.1	68.0	142.8	240.3	262.9	161.6	65.6	--	--	949.4
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
	TOTAL	151.9	118.1	95.3	75.7	134.6	203.6	300.6	323.2	221.1	131.1	73.4	152.1	1980.6
														54.5

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	231.00	153.25	50.50	--	--	--	--	--	--	--	--	216.00	650.75
	Refrigeración	--	--	--	--	144.25	303.75	521.50	584.00	431.50	105.25	--	--	2090.25

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
														21.7

donde:

Consumo energético

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA EXPLOTACION ($S_u = 26.28 \text{ m}^2$; $V = 61.60 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	322.3	233.0	171.0	69.9	26.3	4.4	--	--	--	7.3	152.1	307.5	1293.8	49.2
	Refrigeración	--	--	--	0.8	36.1	76.2	166.6	173.6	84.8	12.2	--	--	550.4	20.9
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	30.1
	TOTAL	395.4	297.9	241.6	137.6	129.0	141.3	226.8	233.9	144.3	85.1	220.4	380.6	2633.9	100.2

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	486.00	450.75	332.75	117.25	39.00	--	--	--	--	1.75	271.25	521.00	2219.75
	Refrigeración	--	--	--	--	52.75	157.75	314.75	376.50	164.75	16.25	--	--	1082.75

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	30.1

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA EXPOSICION ($S_u = 80.36 \text{ m}^2$; $V = 188.41 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	2378.2	1946.4	1864.8	1386.9	1014.9	595.0	302.0	294.9	461.3	953.3	1738.9	2277.0	15213.7	189.3
	Refrigeración	--	--	--	--	0.0	0.0	3.3	2.9	1.7	--	--	--	7.9	0.1
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	9.8
	TOTAL	2451.3	2011.3	1935.4	1453.8	1081.5	655.8	365.5	358.1	522.5	1018.8	1807.2	2350.1	16011.2	199.2

Consumo energético

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	216.00	192.00	216.00	199.50	189.25	145.50	97.25	96.50	125.00	204.25	208.00	208.00	2097.25
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	0.25	0.25	--	--	--	--	0.50

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
														9.8

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA REUNIONES (S_u = 31.48 m²; V = 73.81 m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	1209.2	933.7	836.3	549.3	351.7	170.0	62.7	57.6	125.8	322.4	827.8	1143.6	6590.0
	Refrigeración	--	--	--	--	7.4	18.2	75.3	63.1	27.3	--	--	--	191.3
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
	TOTAL	1282.3	998.6	906.9	616.2	425.6	248.9	198.2	181.0	212.7	387.9	896.1	1216.7	7571.0
														240.5

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	324.00	288.00	323.25	270.25	215.00	105.50	40.00	40.25	87.25	203.00	312.00	312.00	2520.50
	Refrigeración	--	--	--	--	4.50	15.00	55.25	50.25	23.25	--	--	--	148.25

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7
														25.1

donde:

Consumo energético

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA CCM ($S_u = 48.27 \text{ m}^2$; $V = 113.17 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	774.8	585.4	479.3	249.1	130.1	32.4	--	--	2.4	61.6	453.4	731.1	3499.6	72.5
	Refrigeración	--	--	--	--	14.3	51.6	152.0	154.0	66.5	2.0	--	--	440.4	9.1
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	16.4
	TOTAL	847.9	650.3	549.8	315.9	211.1	144.7	212.2	214.3	128.4	129.1	521.7	804.2	4729.6	98.0

		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)	(h)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	584.00	512.00	518.25	319.25	201.50	31.50	--	--	--	57.00	543.00	544.00	3310.50	
	Refrigeración	--	--	--	--	10.00	67.25	188.25	220.25	101.75	--	--	--	587.50	

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS_{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS_{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	16.4

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

V : Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

CIRCULACIONES ($S_u = 105.40 \text{ m}^2$; $V = 247.10 \text{ m}^3$)

		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)
Demanda energética	Calefacción	141.5	126.7	60.4	1.0	0.1	--	--	--	--	--	8.2	149.6	487.5	4.6
	Refrigeración	--	--	--	--	19.5	100.7	241.4	309.0	186.3	27.3	--	--	884.3	8.4
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7	7.5
	TOTAL	214.6	191.6	131.0	67.9	86.2	161.5	301.6	369.3	245.8	92.8	76.5	222.7	2161.4	20.5

Consumo energético

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	220.00	288.00	254.25	8.50	0.25	--	--	--	--	--	44.00	312.00	1127.00
	Refrigeración	--	--	--	--	7.00	116.50	301.00	324.00	285.50	13.25	--	--	1047.25

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 7.5

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

V: Volumen neto de la zona habitable, m³.

ACS_{sol}: Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis}: Energía útil aportada por el sistema, kWh.

SALA DESCANSO (S_u = 19.39 m²; V = 45.46 m³)

		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)
Demanda energética	Calefacción	791.7	616.7	575.2	405.0	278.3	149.5	63.6	57.0	111.8	259.8	565.1	748.1	4621.8 238.4
	Refrigeración	--	--	--	--	0.5	0.9	12.8	8.1	4.8	--	--	--	27.2 1.4
	ACS	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 40.7
	TOTAL	864.8	681.5	645.8	471.9	345.4	211.2	136.7	125.3	176.1	325.3	633.4	821.2	5438.6 280.5

		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)
Horas fuera de consigna*	Calefacción	324.00	288.00	324.00	287.00	242.50	141.00	62.00	55.00	115.75	251.50	312.00	312.00	2714.75
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	7.75	4.50	6.25	--	--	--	18.50

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa 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. La demanda energética no satisfecha por el sistema de climatización definido es cubierta por el sistema de sustitución.

		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)
Energía útil aportada	ACS _{sol}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS _{sis}	73.1	64.9	70.6	66.9	66.6	60.7	60.2	60.2	59.5	65.5	68.3	73.1	789.7 40.7

donde:

Consumo energético

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

V : Volumen neto de la zona habitable, m^3 .

ACS_{sol} : Energía solar útil aportada, kWh.

ACS_{sis} : Energía útil aportada por el sistema, kWh.

2.- Modelo de cálculo del edificio.

2.1.- Demanda energética del edificio.

2.1.1.- Demanda energética de calefacción y refrigeración.

Zonas habitables	S_u	D_{cal}		D_{ref}	
	(m^2)	(kWh·año)	(kWh/ m^2 ·año)	(kWh·año)	(kWh/ m^2 ·año)
SOLO CALEFACTADO	32.42	1018.3	31.4	80.7	2.5
NO CLIMATIZADO HAB	28.66	--	--	--	--
DESPACHO JE	23.14	1164.8	50.3	11.4	0.5
DESPACHO JM	22.65	1082.4	47.8	12.1	0.5
LABORATORIOS	272.77	10087.5	37.0	845.0	3.1
OFICINAS	27.36	1140.6	41.7	48.3	1.8
RECEPCION	22.23	598.6	26.9	47.7	2.1
SALA CONTROL	36.37	241.6	6.6	949.4	26.1
SALA EXPLOTACION	26.28	1293.8	49.2	550.4	20.9
SALA EXPOSICION	80.36	15213.7	189.3	7.9	0.1
SALA REUNIONES	31.48	6590.0	209.3	191.3	6.1
SALA CCM	48.27	3499.6	72.5	440.4	9.1
CIRCULACIONES	105.40	487.5	4.6	884.3	8.4
SALA DESCANSO	19.39	4621.8	238.4	27.2	1.4
	776.78	47040.2	60.6	4095.9	5.3

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

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

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/ m^2 ·año.

2.1.2.- Demanda energética de ACS.

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:

Consumo energético

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 6.7 7.7 8.7 9.8 11.8 14.8 16.8 16.8 15.8 12.7 8.7 6.7

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, el porcentaje de la demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m ²)	D_{ACS}		$\%_{AS}$ (%)	$D_{ACS, sis}$	
				(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)		(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
SOLO CALEFACTADO	35.1	60.0	32.42	789.7	24.4	--	789.7	24.4
NO CLIMATIZADO HAB	35.1	60.0	28.66	789.7	27.6	--	789.7	27.6
DESPACHO JE	35.1	60.0	23.14	789.7	34.1	--	789.7	34.1
DESPACHO JM	35.1	60.0	22.65	789.7	34.9	--	789.7	34.9
LABORATORIOS	35.1	60.0	272.77	789.7	2.9	--	789.7	2.9
OFICINAS	35.1	60.0	27.36	789.7	28.9	--	789.7	28.9
RECEPCION	35.1	60.0	22.23	789.7	35.5	--	789.7	35.5
SALA CONTROL	35.1	60.0	36.37	789.7	21.7	--	789.7	21.7
SALA EXPLOTACION	35.1	60.0	26.28	789.7	30.1	--	789.7	30.1
SALA EXPOSICION	35.1	60.0	80.36	789.7	9.8	--	789.7	9.8
SALA REUNIONES	35.1	60.0	31.48	789.7	25.1	--	789.7	25.1
SALA CCM	35.1	60.0	48.27	789.7	16.4	--	789.7	16.4
CIRCULACIONES	35.1	60.0	105.40	789.7	7.5	--	789.7	7.5
SALA DESCANSO	35.1	60.0	19.39	789.7	40.7	--	789.7	40.7
	492.0		776.78	11055.2	14.2		11055.2	14.2

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, kWh/m²·año.

$\%_{AS}$: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.

$D_{ACS, sis}$: Demanda energética de ACS cubierta por el sistema, kWh/m²·año.

2.2.- Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Vector energético	$C_{ef, total}$		f_{cep}	$C_{ep, nr}$	
	(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)		(kWh·año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad	17619.7	22.7	1.954	34428.9	44.3
Gasóleo C	61743.4	79.5	1.179	72795.3	93.7

Consumo energético

donde:

- $C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.
- f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- $C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/m²·año.

DOCUMENTO N° 4

ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO

Etiqueta de Eficiencia Energética del Edificio

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	Consumo de energía kW h / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente	0,00	2,39
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

DATOS DEL EDIFICIO	
Normativa vigente construcción / rehabilitación	Tipo de edificio
CTE 2013 RD 235/2013	ADMINISTRATIVO
Referencia/s catastral/es	Dirección
ND	ETAP-EGUILLOR
	Municipio
	EGUILLOR
	C.P.
	31172
	C. Autónoma
	NAVARRA

El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el PROGRAMA HERRAMIENTA UNIFICADALIDER-CALENER-HULC, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación

El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.