

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

MÁSTER EN INSTALACIONES TÉRMICAS Y
ELÉCTRICAS. EFICIENCIA ENERGÉTICA.



ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE
OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES EN HELLÍN
(ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA
CALENER GT

TRABJO FIN DE MÁSTER

Julio – 2015

AUTOR: Ángel Igual Blasco

DIRECTOR/ES: Mario Ortiz García

Manuel Romero Rincón

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TFM PRESENTADO.	4
2.	DATOS DEL ALUMNO.	5
3.	NORMATIVA APLICADA.	6
4.	CRITERIOS Y CONSIDERACIONES SEGUIDAS.	7
4.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE0 DEL CTE DB-HE 2013	7
4.1.1	DEFINICIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA DE LA LOCALIDAD EN LA QUE SE UBICA EL EDIFICIO	7
4.1.2	PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y EL CONSUMO ENERGÉTICO	8
4.1.3	DEMANDA ENERGÉTICA DE LOS DISTINTOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO	8
4.1.4	DESCRIPCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS DISTINTOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO	14
4.1.5	RENDIMIENTOS CONSIDERADOS PARA LOS DISTINTOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO	18
4.1.6	FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA EMPLEADOS	19
4.1.7	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA PARA EL INDICADOR DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE	19
4.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE1 DEL CTE DB-HE 2013	20
4.2.1	DEFINICIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA DE LA LOCALIDAD EN LA QUE SE UBICA EL EDIFICIO	20
4.2.2	DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA, CONSTRUCTIVA Y DE USOS DEL EDIFICIO	20
4.2.3	PERFIL DE USO Y NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO DE LOS ESPACIOS HABITABLES	23
4.2.4	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA EMPLEADO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	23
4.2.5	VALORES DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA	23

4.2.6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS QUE DEBAN INCLUIR LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPOREN A LAS OBRAS Y SEAN RELEVANTES PARA EL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO	24
4.2.7	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA DE LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES	25
4.3	JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE PÉRDIDAS DEL ACUMULADOR DE ACS	26
4.4	JUSTIFICACIÓN DE LA COBERTURA SOLAR TÉRMICA CONSIDERADA	28
4.5	JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	30
4.6	JUSTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA	30
5.	COCLUSIÓN.	32
6.	CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO.	32
6.1	IDENTIFICACIÓN	32
6.1.1	IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO	32
6.1.2	IDENTIFICACIÓN DEL TÉCNICO CERTIFICADOR	33
6.1.3	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA	33
6.2	PROCEDIMIENTO	39
6.3	NORMATIVA	39
6.4	CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS	40
6.4.1	SUPERFICIES Y VOLÚMENES Y DATOS NECESARIOS PARA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	40
6.4.2	ENVOLVENTE TÉRMICA	41
6.4.3	INSTALACIONES TÉRMICAS Y SISTEMAS EMPLEADOS	42
6.5	CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	53
6.5.1	GENERALIDADES	53
6.5.2	INSTALACIONES TÉRMICAS	53
6.5.3	CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	56
6.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	57

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TFM PRESENTADO.

En la actualidad, la sociedad se preocupa cada vez más por el medio ambiente, las personas se preocupan cada vez en mayor grado de las emisiones nocivas al ambiente o del consumo de energías renovables. Con respecto a la Unión Europea se están emitiendo leyes para controlar el consumo de edificios y los equipos que forman parte de éstos.

En España los edificios de nueva construcción deben de cumplir lo expuesto en el DB-HE del CTE, el cual da unas pautas para que los edificios sean eficientes desde el punto de vista energético, tanto en la parte de la edificación como de las instalaciones que ésta incluye.

En relación con la eficiencia energética de los edificios se debe presentar ante la construcción de un nuevo edificio o la reforma de un edificio existente un certificado de eficiencia energética del edificio.

El presente Trabajo Fin de Máster consiste en la realización del la certificación energética de un edificio de nueva construcción.

El certificado energético se puede calcular mediante el software Calener VYP para edificios de vivienda y pequeños terciarios o con el Calener GT para edificios considerados como Gran Terciarios. En el caso del TFG, el edificio está calificado como Gran Terciario, por lo que se utilizará la herramienta Calener GT para obtener la calificación energética.

Para ello primero se diseñarán las instalaciones necesarias para la correcta realización de este certificado, estas instalaciones son:

- Instalación de iluminación.
- Instalación de térmica solar de ACS.

- Instalación fotovoltaica de un sistema conectado a red.
- Pérdidas en el depósito de acumulación de ACS.
- Instalación de ventilación.

Además de las instalaciones del edificio se calculará también la envolvente de éste, teniendo en cuenta los criterios establecidos por el CTE, en el apartado DB-HE.

Una vez elegida la envolvente térmica del edificio y con las instalaciones que se encuentran en él diseñadas, se introducirán en el programa Calener GT y se procederá a obtener la calificación energética del edificio.

Con la calificación del edificio realizada se puede mejorar esta letra de certificación de dos maneras posibles:

- Reduciendo la demanda de energía.
 - La reducción de demanda de energía se puede lograr realizando un modelo arquitectónico más eficiente.
- Reduciendo el consumo de energía.
 - El consumo de energía se puede reducir instalando equipos e instalaciones más eficientes.

La manera menos costosa de mejorar la calificación del edificio es una mejora conjunta tanto en el modelo arquitectónico del edificio como en los equipos e instalaciones de éste.

2. DATOS DEL ALUMNO.

Nombre y apellidos: Ángel Igual Blasco

DNI:74243631- E

Correo electrónico: angeligualblasco@gmail.com

Teléfono: 669081985

Dirección: Baia Alta N°14 P-2

Localidad: Elche

Provincia: Alicante

3. NORMATIVA APLICADA.

La normativa aplicada a este trabajo fin de Máster es la siguiente:

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- R.D. 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, 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
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- RD 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

4. CRITERIOS Y CONSIDERACIONES SEGUIDAS.

Para realizar correctamente el certificado energético del edificio anteriormente se han debido de considerar los criterios los cuales se exponen en los siguientes apartados.

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE0 DEL CTE DB-HE 2013

En este apartado se justifica que el edificio cumple con la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en la sección del DB-HE.

4.1.1 DEFINICIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA DE LA LOCALIDAD EN LA QUE SE UBICA EL EDIFICIO

El edificio se ubica en la localidad de Hellín en la provincia de Albacete, esta localidad se encuentra a 570 metros de altitud.

El CTE en su apartado DB-HE1 indica que la zona climática de esta localidad es la de D3 al estar en la provincia de Albacete a una altitud mayor de 450 metros y menor de 950 metros.

4.1.2 PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y EL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo reconocido utilizado ha sido el DOE2, este método de cálculo es el método utilizado por el programa de certificación CALENER GT, un programa reconocido por el ministerio de industria para realizar certificaciones energéticas de edificios terciarios.

4.1.3 DEMANDA ENERGÉTICA DE LOS DISTINTOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO

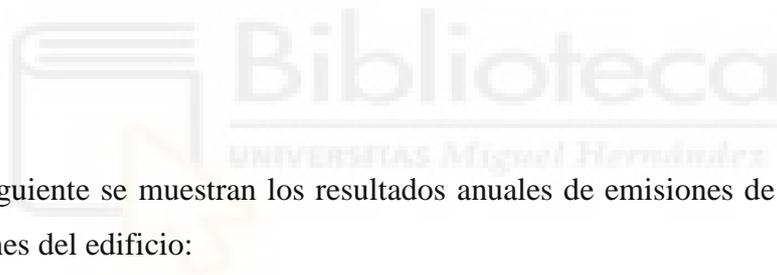
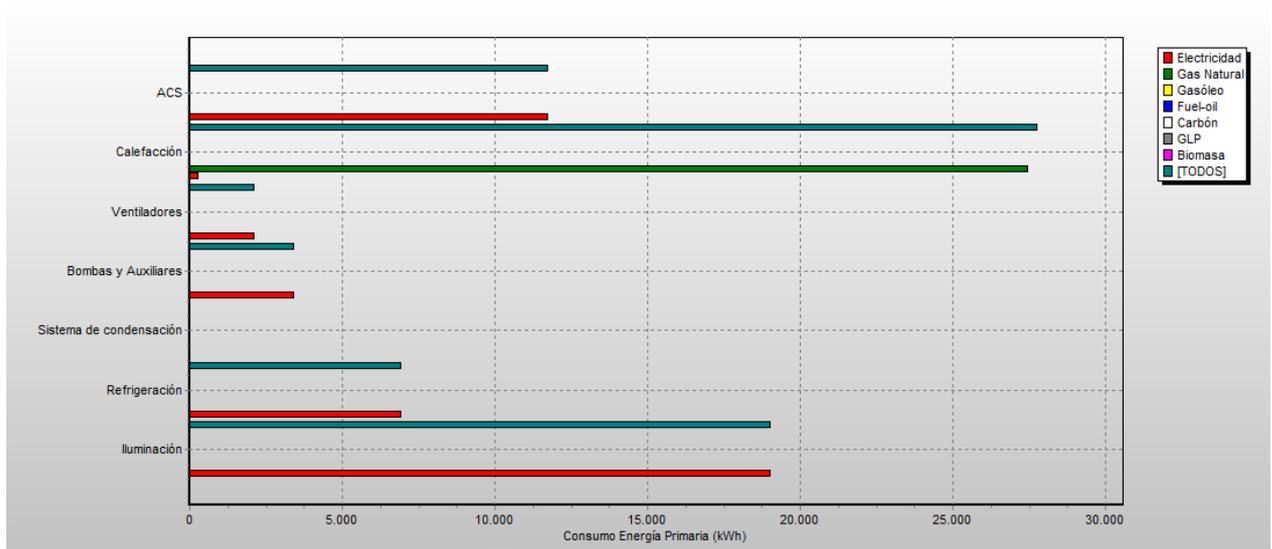
La demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio es la que se muestra en las siguientes tablas y gráficos:

En la primera gráfica se muestran los resultados de consumos de energía primaria anuales de todas las instalaciones del edificio:

Consumo Energía Primaria (kWh)

	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	19038,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19038,0
Refrigeración	6955,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6955,1
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	3423,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3423,3
Ventiladores	2152,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2152,7
Calefacción	310,8	27473,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27784,6
ACS	11740,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11740,5
TOTAL	43620,4	27473,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71094,1

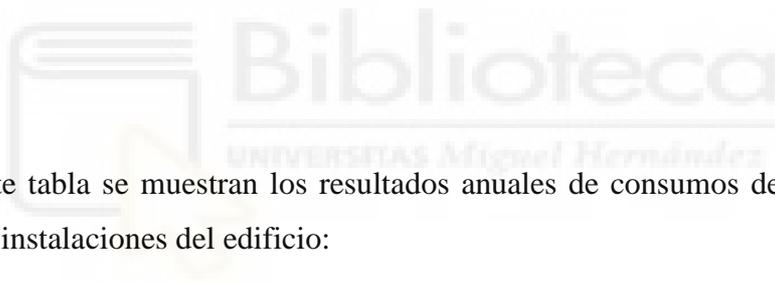
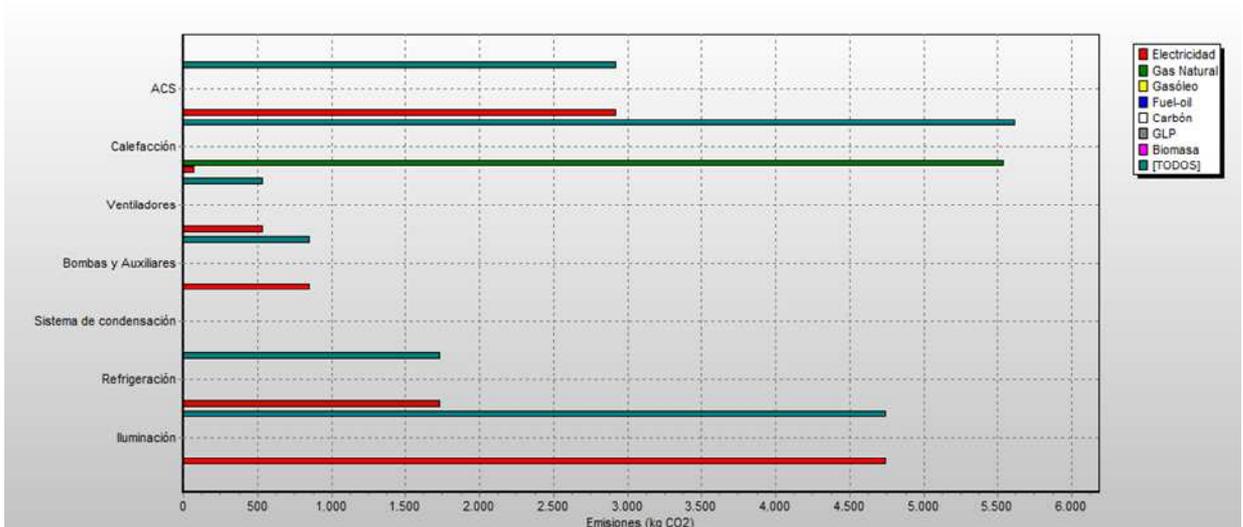
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la tabla siguiente se muestran los resultados anuales de emisiones de CO₂ de todas las instalaciones del edificio:

Emisiones (kg CO ₂)								
	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	4746,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4746,7
Refrigeración	1734,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1734,1
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	853,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	853,5
Ventiladores	536,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	536,7
Calefacción	77,5	5543,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5621,2
ACS	2927,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2927,2
TOTAL	10875,8	5543,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16419,4

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:

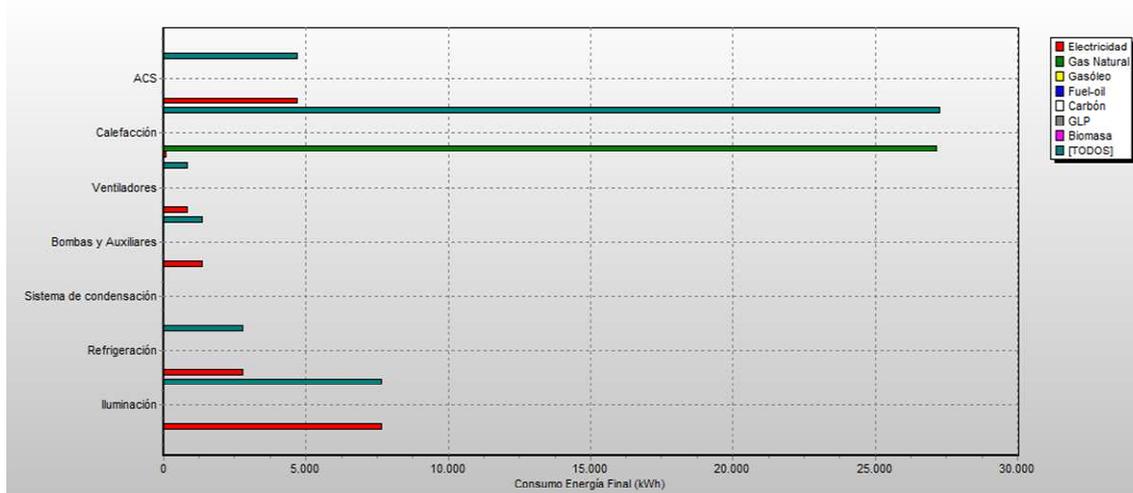


En la siguiente tabla se muestran los resultados anuales de consumos de energía final para todas las instalaciones del edificio:

	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	7670,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7670,7
Refrigeración	2802,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2802,3
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	1379,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1379,3
Ventiladores	867,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	867,4
Calefacción	125,2	27174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27300,1
ACS	4730,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4730,4
TOTAL	17575,3	27174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44750,1

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

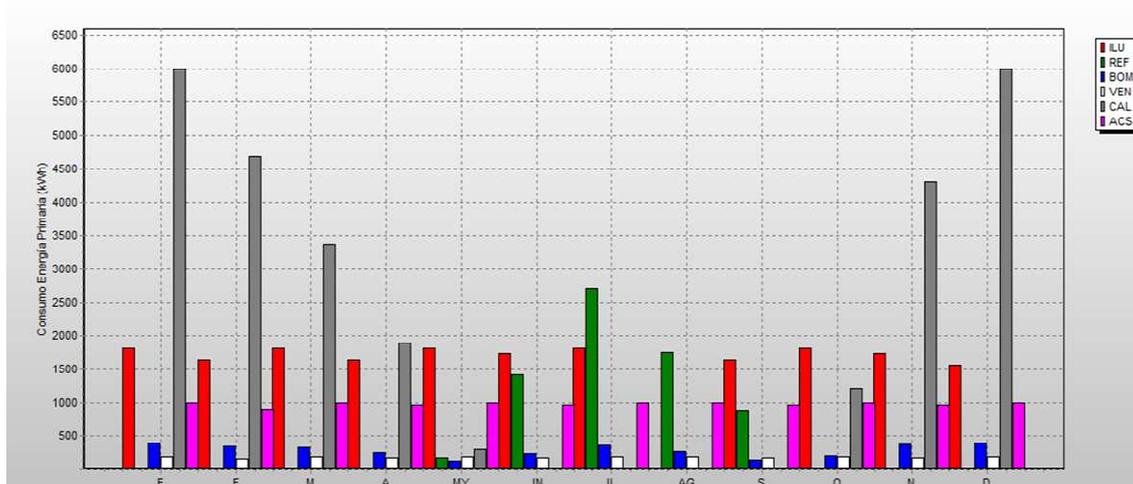
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la siguiente tabla se muestran los resultados de energía primaria consumida en total para todas las instalaciones del edificio mensualmente:

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	1813,1	1648,3	1813,1	1648,3	1813,1	1730,7	1813,1	0,0	1648,3	1813,1	1730,7	1565,9	19038,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	10,3	173,5	1413,5	2712,8	1754,9	880,9	9,2	0,0	0,0	6955,1
Bombas y Auxiliares	388,4	344,4	330,3	258,6	121,3	242,8	368,0	260,8	144,2	205,0	371,0	388,4	3423,3
Ventiladores	182,8	165,1	182,8	176,9	182,8	176,9	182,8	182,8	176,9	182,8	176,9	182,8	2152,7
Calefacción	5994,9	4682,6	3360,3	1897,2	297,5	23,5	0,0	0,0	10,1	1219,8	4302,2	5996,5	27784,6
ACS	997,1	900,6	997,1	965,0	997,1	965,0	997,1	997,1	965,0	997,1	965,0	997,1	11740,5
TOTAL	9376,4	7741,0	6683,7	4956,3	3585,5	4552,4	6073,9	3195,6	3825,5	4427,2	7545,8	9130,8	71094,1

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:

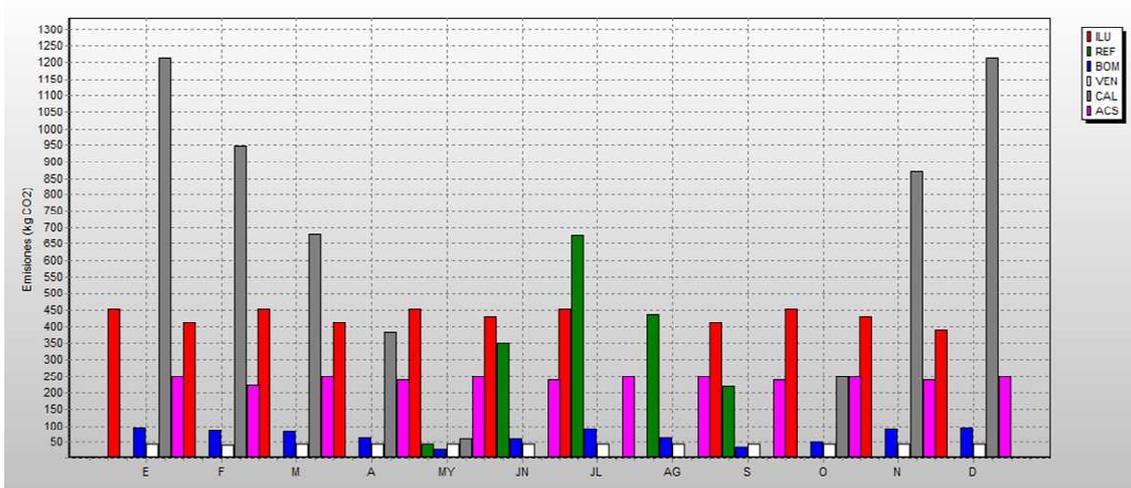


En la siguiente tabla se muestran los resultados de emisiones de CO₂ totales del edificio mensualmente:

Emisiones (kg CO ₂)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	452,1	411,0	452,1	411,0	452,1	431,5	452,1	0,0	411,0	452,1	431,5	390,4	4746,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	2,6	43,3	352,4	676,4	437,5	219,6	2,3	0,0	0,0	1734,1
Bombas y Auxiliares	96,8	85,9	82,3	64,5	30,3	60,5	91,8	65,0	36,0	51,1	92,5	96,8	853,5
Ventiladores	45,6	41,2	45,6	44,1	45,6	44,1	45,6	45,6	44,1	45,6	44,1	45,6	536,7
Calefacción	1212,2	947,0	680,1	384,3	60,5	4,8	0,0	0,0	2,1	247,3	870,4	1212,5	5621,2
ACS	248,6	224,6	248,6	240,6	248,6	240,6	248,6	248,6	240,6	248,6	240,6	248,6	2927,2
TOTAL	2055,3	1709,6	1508,7	1147,0	880,3	1134,0	1514,4	796,8	953,3	1047,0	1679,1	1994,0	16419,4

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES
EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

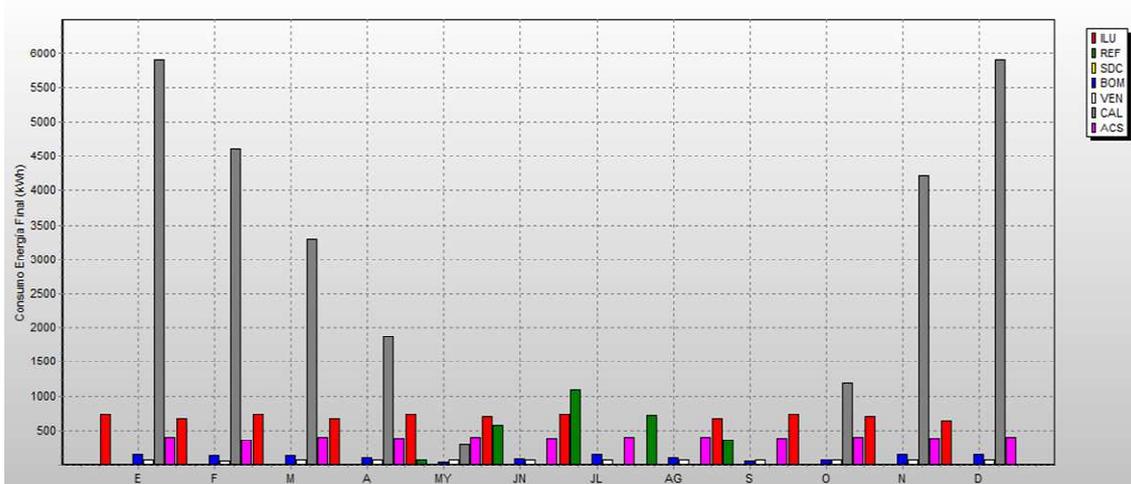
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la siguiente tabla se muestran los resultados de energía final total consumida en el edificio mensualmente:

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	730,5	664,1	730,5	664,1	730,5	697,3	730,5	0,0	664,1	730,5	697,3	630,9	7670,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	4,1	69,9	569,5	1093,0	707,1	354,9	3,7	0,0	0,0	2802,3
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	156,5	138,7	133,1	104,2	48,9	97,8	148,3	105,1	58,1	82,6	149,5	156,5	1379,3
Ventiladores	73,7	66,5	73,7	71,3	73,7	71,3	73,7	73,7	71,3	73,7	71,3	73,7	867,4
Calefacción	5898,7	4604,6	3298,8	1857,9	288,5	22,7	0,0	0,0	9,7	1192,2	4226,7	5900,3	27300,1
ACS	401,8	362,9	401,8	388,8	401,8	388,8	401,8	401,8	388,8	401,8	388,8	401,8	4730,4
TOTAL	7261,2	5836,9	4637,8	3090,4	1613,3	1847,5	2447,3	1287,6	1547,0	2484,5	5533,7	7163,1	44750,1

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En función de los resultados se puede observar como la mayor demanda y consumo del edificio se debe a las instalaciones de calefacción e iluminación.

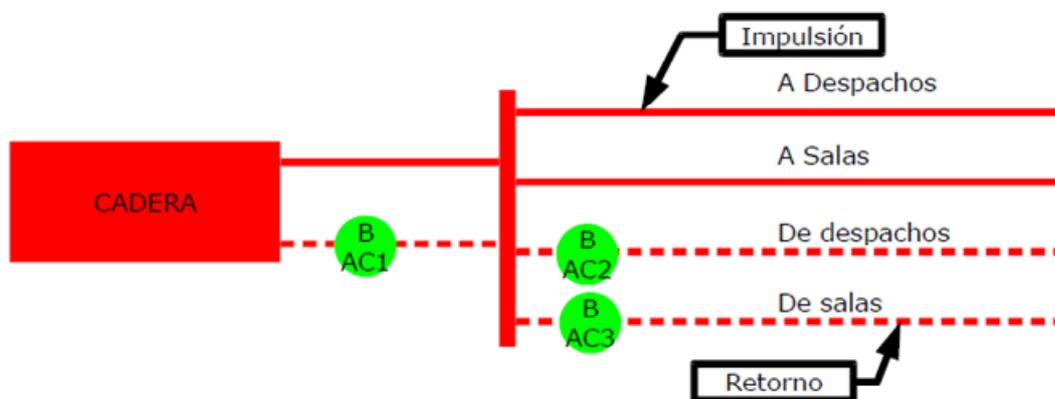
4.1.4 DESCRIPCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS DISTINTOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO

Los sistemas empleados en el edificio son calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación e iluminación.

4.1.4.1 Sistema de calefacción

El sistema de calefacción funciona mediante una caldera de baja temperatura que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a calefactar.

El sistema se realiza mediante un circuito de calefacción primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La caldera instalada es de la marca Vaillant con modelo TurboMAX plus VM ES 282-5, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AC1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

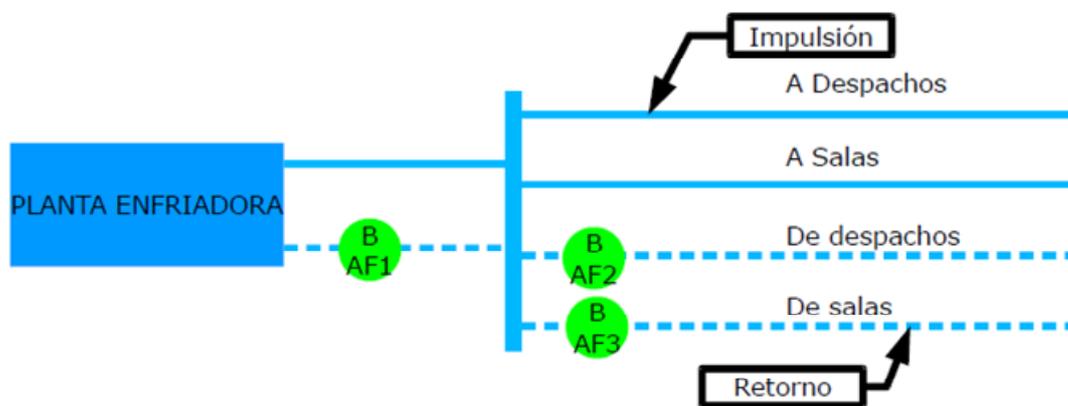
- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

4.1.4.2 Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración funciona mediante una planta enfriadora de simple circuito que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a refrigerar.

El sistema se realiza mediante un circuito de refrigeración primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua

hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La planta enfriadora instalada es de la marca Eagle con modelo Eagle.A.T.48, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AF1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

4.1.4.3 Agua Caliente Sanitaria

El sistema de ACS funciona mediante energía solar. El sistema de energía solar funciona mediante termosifones.

El área total de captación solar de estos termosifones es de 5,10 m², y el porcentaje de demanda cubierta de ACS de éstos es del 64%.

El sistema de apoyo funciona mediante un termo eléctrico con un depósito de acumulación incorporado.

El termo eléctrico es el modelo PRO ECO 100V de la marca Ariston, el depósito incorporado tiene una capacidad de 100 litros.

4.1.4.4 Sistema de ventilación

La ventilación se realizará de acuerdo al RITE, en la siguiente tabla se muestran los caudales empleados por espacio.

Espacio	Nombre	Vent/per (m ³ /h*per)	Ocupación	Área (m ²)	Altura habitabile (m)	Volumen (m ³)	Caudal (m ³ /h)	Ren./hora
P01_E01	Despacho 3	45	2	36	2,545	91,62	90	0,98231827
P01_E02	Pasillo	45	1	78	2,545	198,51	45	0,22668883
P01_E03	Aseos	45	2	32	2,545	81,44	90	1,10510806
P01_E04	Despacho 2	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88408644
P01_E05	Despacho 1	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88408644
P01_E06	Sala 1	45	9	112	2,545	285,04	405	1,42085321
P01_E07	Sala 2	45	7	96	2,545	244,32	315	1,28929273

4.1.4.5 Sistema de iluminación

El sistema de iluminación se ha elegido según lo establecido en el código técnico de la edificación en la sección DB-HE 2013, en la siguiente tabla se muestran los valores de ésta:

Recinto	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI objeto	VEEI referencia
Despacho 1	12	3	3,5
Despacho 2	12	3	3,5
Despacho 3	12	3	3,5
Sala 1	12	3	3,5
Sala 2	12	3	3,5
Aseos	8	4	4,5
Pasillo	6	4	4,5

4.1.5 RENDIMIENTOS CONSIDERADOS PARA LOS DISTINTOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS DEL EDIFICIO

Los rendimientos considerados para los equipos que dan servicio a las instalaciones son los siguientes:

- Calefacción: Caldera de baja temperatura marca Vaillant con modelo TurboMAX plus VM ES 282-5, rendimiento térmico de 0,91.
- Refrigeración: Planta enfriadora de circuito simple marca Eagle con modelo Eagle.A.T.48, EER de 2,82.
- Agua Caliente Sanitaria: Termo eléctrico marca Ariston modelo PRO ECO 100V, rendimiento eléctrico de 1.

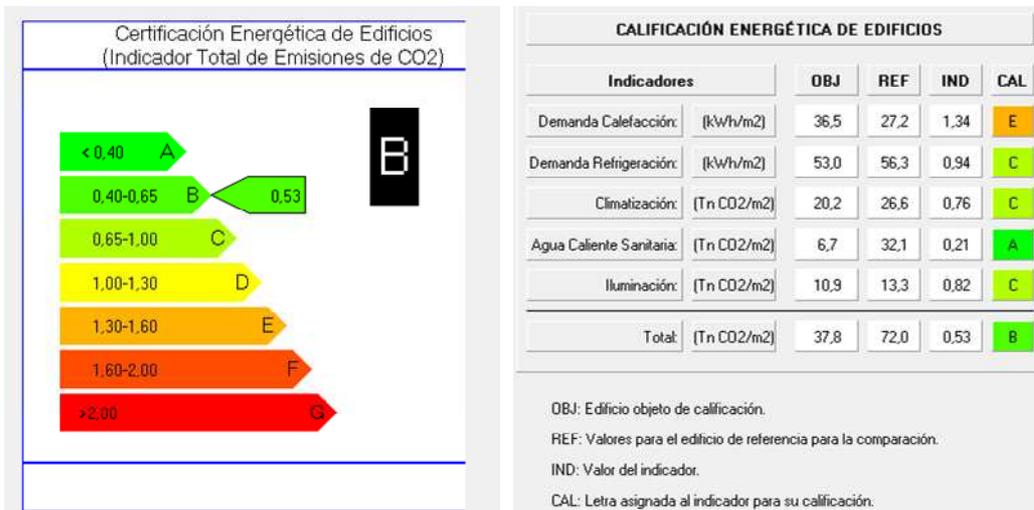
4.1.6 FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA EMPLEADOS

Los factores de conversión de energía final a energía primaria y a emisiones de CO₂ son los siguientes:

Energético	a Energía Primaria Total	a Energía Primaria No Renovable	a Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /kWh)
Electricidad	2,603	2,603	0,649
Gas Natural	1,011	1,011	0,204
Gasoleo	1,081	1,081	0,287
Fuel-oil	1,081	1,081	0,280
GLP	1,081	1,081	0,244
Carbon	1,000	1,000	0,347
Biomasa densificada (pelets)	1,000	0,085	0,000
Biomasa (otro tipo)	1,000	0,034	0,000

4.1.7 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA PARA EL INDICADOR DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

En las siguientes imágenes se puede observar la calificación energética, tanto del edificio en global como por instalaciones.



4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HE1 DEL CTE DB-HE 2013

En este apartado se justifica que el edificio cumple con la exigencia básica de limitación del consumo energético y la exigencia básica de limitación de condensaciones que se establecen en la sección del DB-HE.

4.2.1 DEFINICIÓN DE LA ZONA CLIMÁTICA DE LA LOCALIDAD EN LA QUE SE UBICA EL EDIFICIO

El edificio se ubica en la localidad de Hellín en la provincia de Albacete, esta localidad se encuentra a 570 metros de altitud.

El CTE en su apartado DB-HE1 indica que la zona climática de esta localidad es la de D3 al estar en la provincia de Albacete a una altitud mayor de 450 metros y menor de 950 metros.

4.2.2 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA, CONSTRUCTIVA Y DE USOS DEL EDIFICIO

En este apartado se describe la geometría del edificio con la composición de sus cerramientos y huecos y los usos de cada espacio del edificio.

El edificio es de nueva construcción, situado en la provincia de Albacete en la localidad de Hellín. Es un edificio clasificado como gran terciario, con un tipo de uso de intensidad media en cuanto a las cargas internas se refiere.

Es un edificio de orientación exenta, ya que hay fachadas a todos los puntos cardinales. La fachada en la cual se encuentra la puerta tiene orientación sur.

En la siguiente tabla se muestra la disposición de los espacios, los ocupantes de cada espacio, iluminación, renovaciones de aire, potencia de equipos que se encuentran

dentro de cada espacio, área y volumen de cada espacio y área por ocupación de cada espacio:

Espacio	Nombre	Vent/per (m ³ /h*per)	Ocup	Área (m ²)	Altura habitabile (m)	Volum. (m ³)	Caudal (m ³ /h)	Ren./ hora	Area/ ocup	Pot equip	Pot/ area	Ilum (W/m ²)
P01_E01	Despacho 3	45	2	36	2,545	91,62	90	0,98	18	600	16,67	12
P01_E02	Pasillo	45	1	78	2,545	198,51	45	0,23	78	0	0	6
P01_E03	Aseos	45	2	32	2,545	81,44	90	1,11	16	0	0	8
P01_E04	Despacho 2	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88	20	600	15	12
P01_E05	Despacho 1	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88	20	600	15	12
P01_E06	Sala 1	45	9	112	2,545	285,04	405	1,42	12,44	1500	13,39	12
P01_E07	Sala 2	45	7	96	2,545	244,32	315	1,29	13,71	1500	15,62	12

En las tablas siguientes se muestran las composiciones de los cerramientos y huecos del edificio:

Cerramiento	Material	Espesor (m)	Conductividad (W/m*K)	Densidad (kg/m ³)
Cubierta plana	Plaqueta o baldosa cerámica	0,02	1	2000
	Mortero de cemento	0,01	1,8	2100
	XPS	0,18	0,034	38
	Betún puro	0,00003	0,17	1050
	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	Hormigón en masa	0,02	1,65	2150
	FU Entrevigado de hormigón	0,3	1,11	1140
	Cámara de aire	Resistencia térmica:0,095m*K/W		

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES
EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
Suelo	Plaqueta o baldosa cerámica	0,02	1	2000
	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	EPS	0,05	0,037	30
	Hormigón armado	0,2	2,3	2400
	½ pie LM	0,115	1,020	2170
Fachada	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	EPS	0,05	0,037	30
	LH doble	0,07	0,469	930
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
Tabique	LH doble	0,07	0,469	930
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850

Hueco	Grupo vidrio	Vidrio	Grupo marco	Marco	% del marco	Perme. aire (m ³ /hm ² a 100 Pa)	Factor solar	Trns. Ter. (W/m ² *K)
Ventana	Dobles en posición vertical	VER_DC_4-12-4	De PVC en posición vertical	VER_PVC_tres cámaras	20	9	0,75	1,8
Puerta	Dobles en posición vertical	VER_DC_4-12-4	De PVC en posición vertical	VER_PVC_tres cámaras	100	60	0,75	1,8

4.2.3 PERFIL DE USO Y NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO DE LOS ESPACIOS HABITABLES

El perfil de uso del edificio es el de un edificio de oficinas con horario de apertura de lunes a viernes desde las 9 de la mañana hasta las 2 de la tarde y de 4 a de la tarde a 7 de la tarde. Los sábados y domingos permanecerá cerrado y el mes de Agosto también permanecerá cerrado.

Todos los espacios del edificio son habitables y todos los espacios excepto el aseo y el pasillo son acondicionados.

4.2.4 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA EMPLEADO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

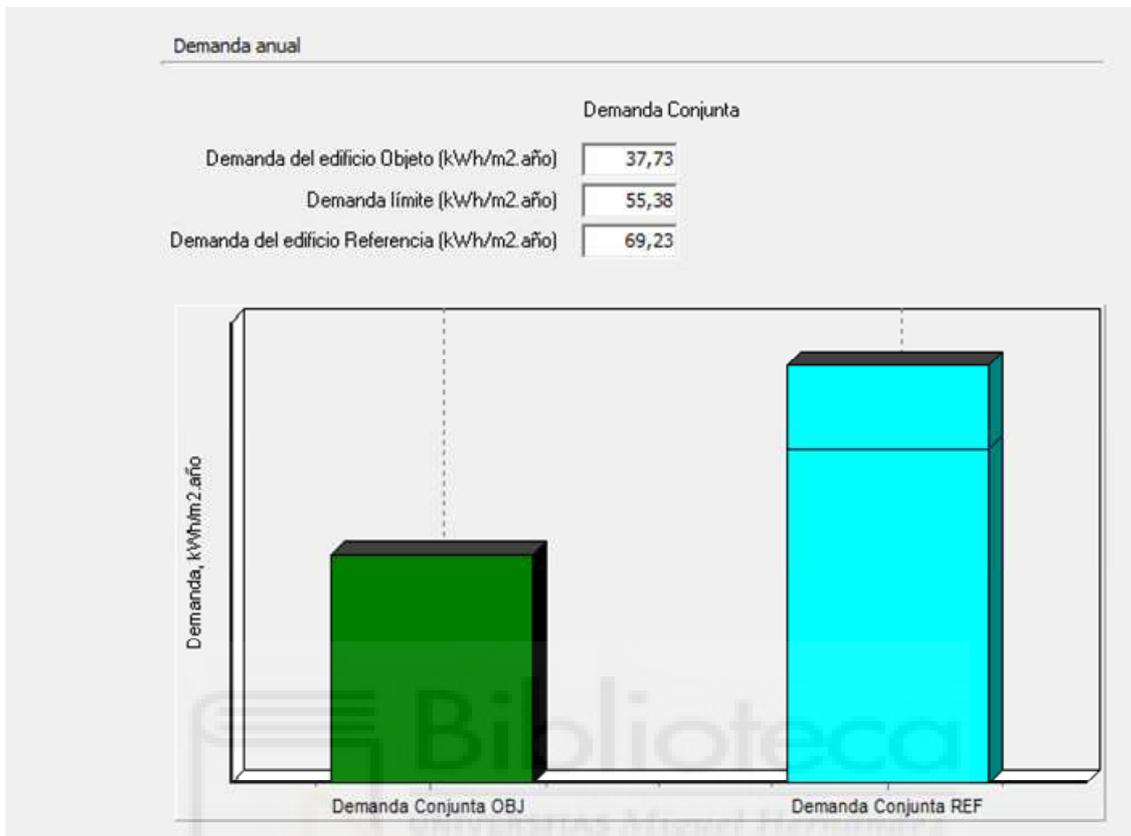
El procedimiento de cálculo reconocido utilizado ha sido el ESTO2, este método de cálculo es el método utilizado por el programa de cálculo energético Herramienta Unificada, un programa reconocido por el ministerio de industria para calcular demandas energéticas de edificios.

4.2.5 VALORES DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA

Los valores de la demanda energética del edificio se muestran en la siguiente gráfica:

Al ser un edificio terciario con un porcentaje de cargas internas medio y en una zona climática 3, el valor de ahorro energético debe de ser como mínimo de un 20% respecto al del edificio de referencia.

En el caso del edificio estudiado el porcentaje de ahorro energético respecto al edificio de referencia es del 45,5%.



4.2.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS QUE DEBAN INCLUIR LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPOREN A LAS OBRAS Y SEAN RELEVANTES PARA EL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO

Las características técnicas de los productos que se incorporen a la obra son los mencionados en las tablas del apartado 4.2.2 de este trabajo.

4.2.7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA DE LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Para el cumplimiento de la exigencia de limitación de las condensaciones se ha variado el espesor del aislante, tanto en las fachadas como en las cubiertas.

En las siguientes tablas se muestran los cálculos para la justificación del cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales:

Población	Capital	T ext. Capital	Altura capital	Altura población	T ext. Población	T int	HR capital %
Hellín	Albacete	-3	686	570	-1,84	20	62

HR población %	P sat capital	P vap capital	P sat población	HR int %	P vap. Interior	P sat interior
0,568814268	489,3922607	303,4232017	533,431066	55	1285,32313	2336,95114

Fachada	e (m)	λ (W/m ² K)	R	T(°C)	P sat	μ	Sd	P vap	
A ext.	0	0	0	-1,84	533,4310664	0	0	303,4232017	
Rse	0	0	0,04	-1,36672215	552,3831153	0	0	303,4232017	NO CONDENSA
1/2 pie LM	0,115	1,02	0,1127451	-0,03272822	609,0474862	10	1,15	582,9244186	NO CONDENSA
Mortero de cemento	0,01	0,4	0,025	0,26307043	622,2870502	10	0,1	607,2288723	NO CONDENSA
EPS	0,05	0,037	1,35135135	16,2521869	1846,757311	40	2	1093,317945	NO CONDENSA
LH 7 cm	0,07	0,469	0,14925373	18,018149	2065,185041	10	0,7	1263,449121	NO CONDENSA
Enlucido de yeso	0,015	0,4	0,0375	18,461847	2123,496543	6	0,09	1285,323129	NO CONDENSA
Rsi	0	0	0,13	20	2336,951144	0	0	1285,323129	NO CONDENSA
A int.	0	0	0	20	2336,951144	0	0	1285,323129	
			1,84585018				4,04		

Cubierta	e (m)	λ (W/m ² K)	R	T(°C)	P sat	μ	Sd	P vap	
A ext.	0	0	0	-1,84	533,4310664	0	0	303,4232017	
Rse	0	0	0,04	-1,7526523	536,8849012	0	0	303,4232017	NO CONDENSA
Plaqueta cerámica	0,02	1	0,02	-1,70897845	538,6192289	30	0,6	316,0143527	NO CONDENSA
Mortero de cemento	0,01	1,8	0,00555556	-1,69684682	539,1018657	10	0,1	318,1128778	NO CONDENSA
XPS	0,18	0,034	5,29411765	9,86387858	1216,160341	100	18	695,8474086	NO CONDENSA
Betún puro	0,00003	0,17	0,00017647	9,86426393	1216,191779	50000	1,5	727,3252862	NO CONDENSA
Mortero de cemento	0,01	0,4	0,025	9,91885625	1220,65272	10	0,1	729,4238113	NO CONDENSA
Hormigón en masa	0,02	1,65	0,01212121	9,94532525	1222,820775	70	1,4	758,8031637	NO CONDENSA
FU entrevigado	0,3	1,11	0,27027027	10,5355124	1272,050204	80	24	1262,449205	NO CONDENSA
Cámara de aire	0,1	0,024	4,16666667	19,6342315	2284,56155	10	1	1283,434456	NO CONDENSA
Enlucido de yeso	0,015	0,4	0,0375	19,71612	2296,200456	6	0,09	1285,323129	NO CONDENSA
Rsi	0	0	0,13	20	2336,951144	0	0	1285,323129	NO CONDENSA
A int.	0	0	0	20	2336,951144	0	0	1285,323129	
			10,0014078				46,79		

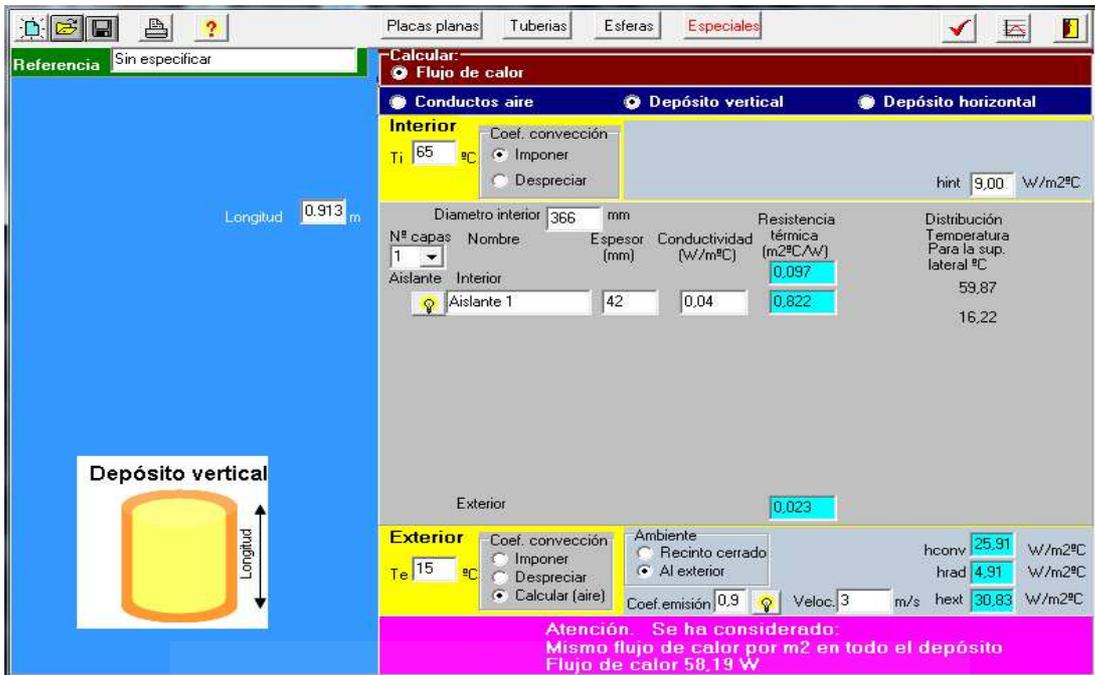
4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE PÉRDIDAS DEL ACUMULADOR DE ACS

La justificación del cálculo de pérdidas del acumulador de ACS se ha basado en los datos del fabricante y en los cálculos realizados mediante el programa AISLANT.

EL fabricante proporciona datos de pérdidas de calor a 65°C de 58,19 W, introduciendo el tamaño del acumulador y variando el espesor del aislante de éste, se obtiene que el aislante del acumulador tiene un espesor de 42 mm.

En la siguiente imagen se muestra el cálculo realizado por el programa AISLANT:

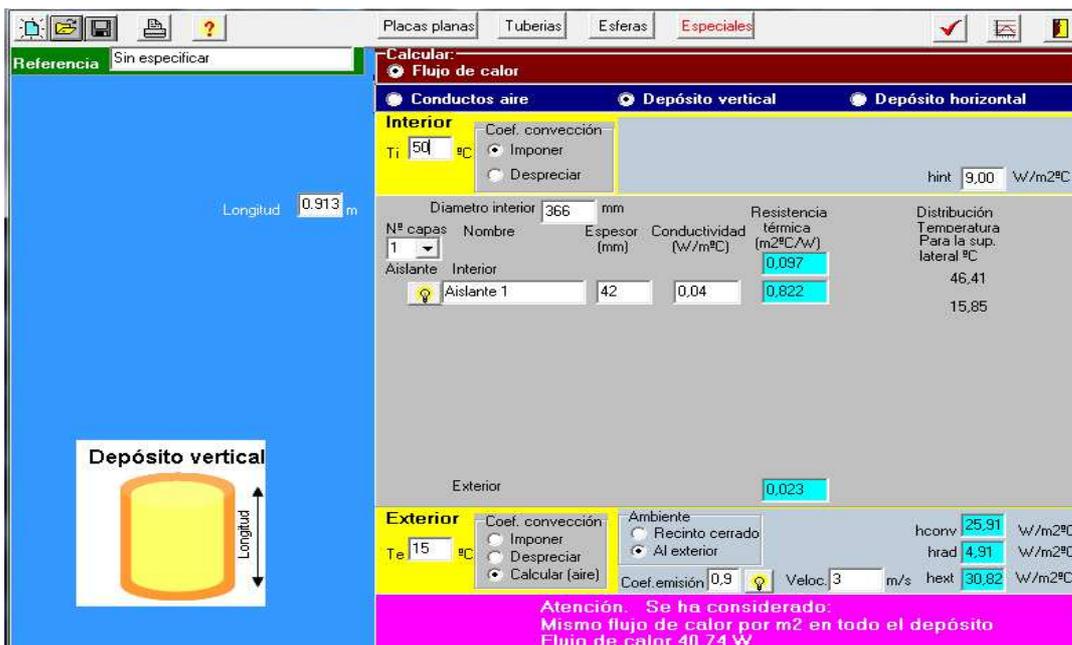
ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT



Cambiando la temperatura interior del depósito de 65°C a 50°C, se obtienen las pérdidas del acumulador a su temperatura de utilización.

Estas pérdidas son de 40,74W.

En la siguiente imagen se muestra el cálculo realizado por el programa AISLANT:



4.4 JUSTIFICACIÓN DE LA COBERTURA SOLAR TÉRMICA CONSIDERADA

El cálculo de cobertura solar térmica se ha realizado mediante el método F-Chart.

La cobertura solar mínima para la localidad de Hellín con 25 ocupantes en el edificio es del 60%.

Para ello serán necesaria 3 captadores solares, termosifones. Con estos 3 captadores se consigue una cobertura de ACS del 64,08%.

Los captadores elegidos son de la marca Vaillant modelo auroSTEP pro 150.

En las siguientes tablas se observa el cálculo de esta demanda de cobertura solar y de las instalaciones necesarias para cubrirla:

CRITERIO DE DEMANDA	CONSUMO POR OCUPANTE A 60° [Litros/día]	OCUPANTES [Personas]	DEMANDA DIARIA A 60° [Litros/día]
Oficinas	2	25	50

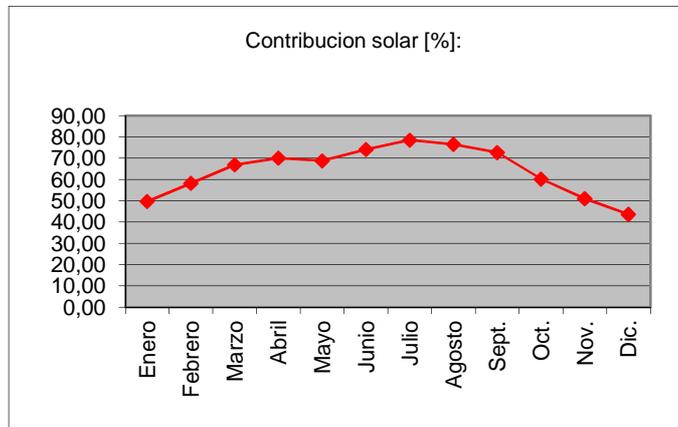
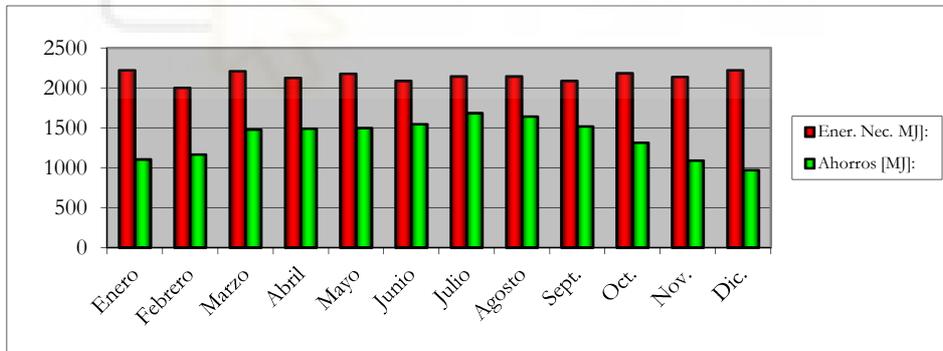
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1															
2				PRODUCCIÓN DE A.C.S. MEDIANTE ENERGÍA SOLAR											
3	Instalación:	Edificio													
4	Provincia:	Albacete	Altud [m]:	686											
5	Localidad:	Hellín	Altud [m]:	570											
6	Latitud [°]:	39	A _s [m]:	-116											
7	Zona climática	5	CSA _{MIN}	60											
8	DATOS CLIMATOLÓGICOS														
9															
10	Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual	
11	Tª Ambiente capital [°C]:	6	8	11	13	17	22	26	26	22	16	11	7	15,4	
12	Tª Ambiente localidad [°C]:	7,16	9,16	12,16	13,58	17,58	22,58	26,58	26,58	22,58	17,16	12,16	8,16	16,3	
13	Tª media agua red [°C]:	7	8	9	11	14	17	19	19	17	13	9	7	12,5	
14	Rad. horiz. [MJ/m² día]:	8,964	12,204	16,992	21,492	23,94	27,54	28,656	24,876	19,836	13,5	9,504	7,596	17,9	
15	Rad. inclin. [MJ/m² día]:	15,42	18,05	20,83	21,97	21,47	23,23	24,72	23,96	22,71	18,51	15,61	13,53	20,0	
16															
17	DATOS RELATIVOS A LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS														
18															
19				Consumo de agua a máxima ocupación a 60 °C[L/día]:							50				
20				Temperatura de acumulación [°C]:							60				
21															
22	Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual	
23	% de ocupación:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
24	Correccion demanda 60°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

DATOS RELATIVOS AL SISTEMA													
Curva de rendimiento del captador: $r = 0,702 - 3,35 \cdot (t_e - t_a) / I_t$													
t_e : Temperatura de entrada del fluido al captador t_a : Temperatura media ambiente I_t : Radiación en [W/m ²]													
Factor de eficiencia del captador: 0,702													
Coeficiente global de pérdida [W/(m ² ·°C)]: 3,35													
Relación acumulación/ área captación [L/m ²]: 83													
PÉRDIDAS (Kw): 0,7													
CÁLCULO DEMANDA ENERGÉTICA													
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Consumo de agua [m ³]:	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	18,3
Incremento T ^o [°C]:	53,0	52,0	51,0	49,0	46,0	43,0	41,0	41,0	43,0	47,0	51,0	53,0	
Ener. Nec. [Kcal-1000]:	531	478	528	508	520	499	512	512	499	521	511	531	6148
Ener. Nec. [MJ]:	2222	2001	2209	2125	2177	2087	2144	2144	2087	2183	2138	2222	25740
PÉRDIDAS (kWh)	521	470	521	504	521	504	521	521	504	521	504	521	6132
PÉRDIDAS (MJ)	1875	1693	1875	1814	1875	1814	1875	1875	1814	1875	1814	1875	22075

DATOS DE SALIDA													
Área efectiva captación [m ²]: 1,7													
Número de captadores: 3													
Área captadores [m ²]: 5,10 Pnom 3,57 Aint 0,765													
Inclinación [°]: 40													
Volumen de acumulación [L]: 423													
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ener. Nec. MJ:	2222	2001	2209	2125	2177	2087	2144	2144	2087	2183	2138	2222	25740
Ahorros [MJ]:	1104	1165	1477	1489	1498	1547	1683	1641	1518	1314	1090	970	16494
Contribución solar [%]:	49,68	58,20	66,88	70,04	68,81	74,10	78,50	76,53	72,70	60,19	50,99	43,63	64,06
Ener. interceptada [MJ]:	2437	2577	3293	3362	3394	3554	3908	3788	3475	2926	2389	2139	37242
Rendimiento instalación:	45,28	45,19	44,87	44,27	44,13	43,52	43,07	43,32	43,68	44,80	45,63	45,32	44,43

MÉTODO F-CHART														
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	Ai
N	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	0,96
Factor adimensional	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,96
Ea (MJ)	1560	1650	2108	2153	2173	2275	2502	2425	2225	1873	1529	1370		0,95
D1	0,70	0,82	0,95	1,01	1,00	1,09	1,17	1,13	1,07	0,86	0,72	0,62		
K1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98		0,95
K2	1,02	1,03	1,03	1,09	1,17	1,24	1,29	1,29	1,24	1,14	1,03	1,00		
Ep	4046	3627	3664	3655	4112	3979	4045	4045	3979	4047	3759	3850		
D2	1,82	1,81	1,76	1,83	1,89	1,91	1,89	1,89	1,91	1,85	1,76	1,78		
F	0,497	0,582	0,669	0,700	0,688	0,741	0,785	0,765	0,727	0,602	0,510	0,436		



4.5 JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Para el dimensionamiento de las instalaciones de iluminación se ha tenido en cuenta el apartado de CTE DB-HE 2013, y para el cálculo de las demandas energéticas el CTE DB-HE 2006.

En la siguiente tabla se muestran los valores elegidos para la potencia de iluminación por metro cuadrado de cada espacio, el VEEI de cada espacio y el VEEI límite del CTE DB-HE 2006 de cada espacio:

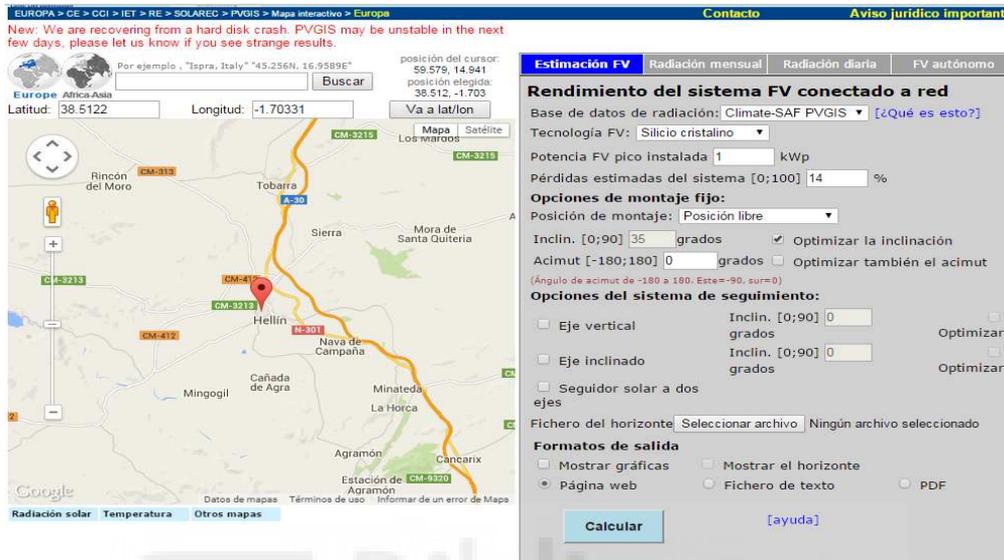
Recinto	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI objeto	VEEI referencia
Despacho 1	12	3	3,5
Despacho 2	12	3	3,5
Despacho 3	12	3	3,5
Sala 1	12	3	3,5
Sala 2	12	3	3,5
Aseos	8	4	4,5
Pasillo	6	4	4,5

4.6 JUSTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA

El cálculo de la producción de energía eléctrica fotovoltaica se ha realizado mediante el software de cálculo PV-GIS, este software ha calculado la inclinación óptima para las placas en la localidad de Hellín y la producción anual de energía eléctrica generada.

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

En la siguiente imagen se puede observar el cálculo realizado mediante el software PV-GIS:



En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos:

Sistema fijo: inclinación=35°, orientación=0° (Óptimo a la orientación dada)				
Mes	E_d	E_m	H_d	H_m
Ene	3.41	106	4.29	133
Feb	3.97	111	5.08	142
Mar	4.61	143	6.07	188
Abr	4.61	138	6.15	185
Mayo	4.74	147	6.45	200
Jun	5.05	152	7.03	211
Jul	5.23	162	7.37	228
Ago	5.00	155	7.02	218
Sep	4.53	136	6.19	186
Oct	4.10	127	5.48	170
Nov	3.47	104	4.45	133
Dic	3.16	98.0	3.98	123
Media anual	4.32	132	5.80	176
Total para el año		1580		2120

5. COCLUSIÓN.

Se ha realizado el certificado energético del edificio así como las justificaciones de los apartados del CTE DB-HE0 y DB-HE1.

Se han realizado los cálculos necesarios de los sistemas que componen el edificio para realizar una correcta certificación energética.

La calificación energética del edificio es de B.

6. CERTIFICADO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO.

6.1 IDENTIFICACIÓN

6.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

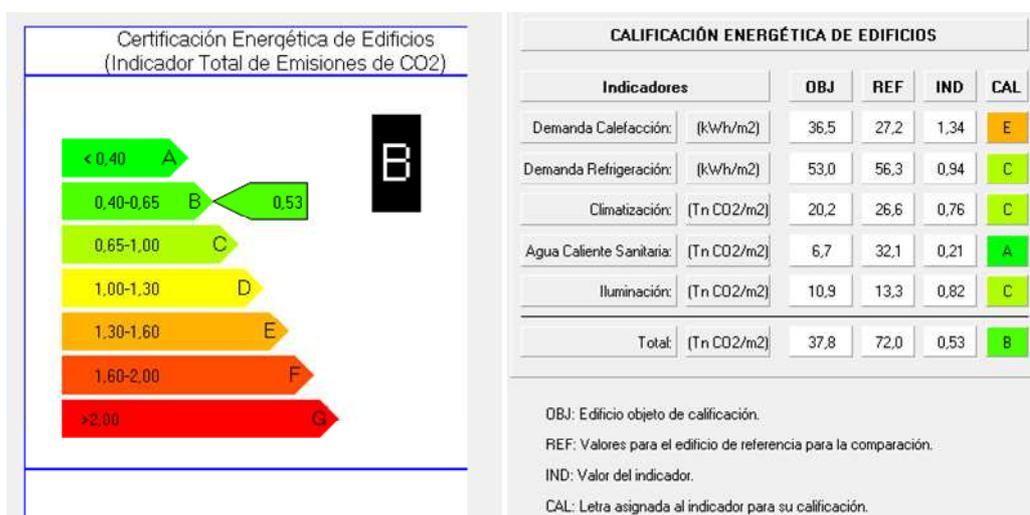
Nombre del edificio	Edificio de despachos y oficinas		
Dirección	C/Balmes, Nº 1		
Municipio	Hellín	Código postal	02400
Provincia	Albacete	Comunidad autónoma	Castilla La Mancha
Zona climática	D3	Año de construcción	2015
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia catastral	1234567YH12345X1234ZI		
Tipo de edificio que se certifica	Edificio sector terciario, gran terciario		

6.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Nombre y apellidos	Ángel Igual Blasco		
Razón social	ÁNGEL consultoría		
Domicilio	C/ Gabriel y Galán, 11		
Municipio	Elche	Código postal	03202
Provincia	Alicante	Comunidad autónoma	C. Valenciana
e-mail	angeligualblasco@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Graduado en ingeniería mecánica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión	Calener GT		

6.1.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA

La certificación energética obtenida ha sido una clase B. En la siguiente imagen se muestra la clase obtenida:



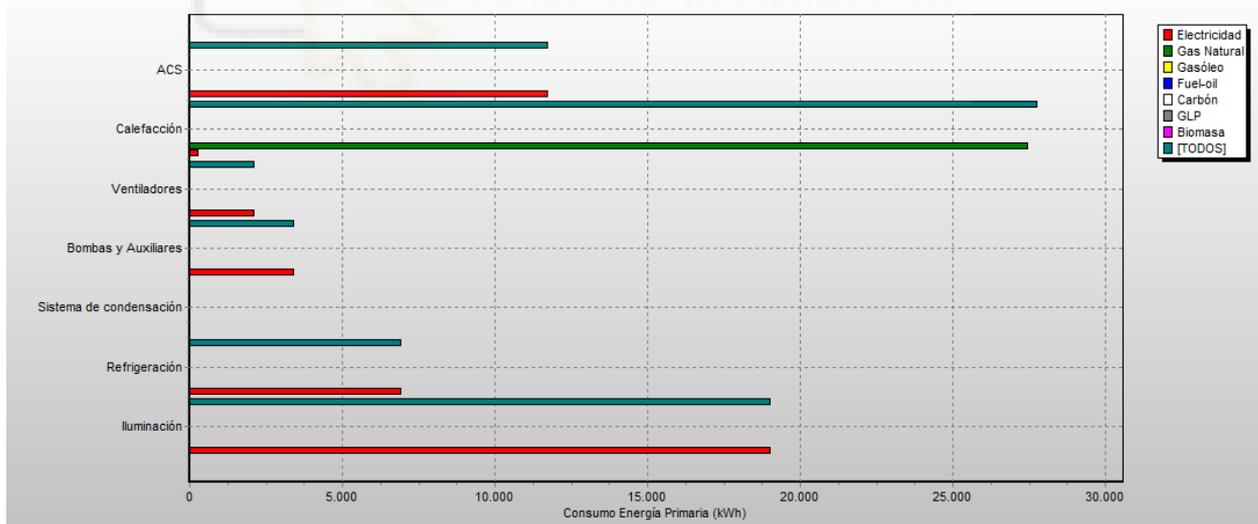
En las siguientes imágenes y tablas se muestran las cantidades de emisiones de CO₂, consumos de energía primaria y consumos de energía total del edificio:

En la primera gráfica se muestran los resultados de consumos de energía primaria anuales de todas las instalaciones del edificio:

Consumo Energía Primaria (kWh)

	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	19038,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19038,0
Refrigeración	6955,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6955,1
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	3423,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3423,3
Ventiladores	2152,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2152,7
Calefacción	310,8	27473,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27784,6
ACS	11740,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11740,5
TOTAL	43620,4	27473,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	71094,1

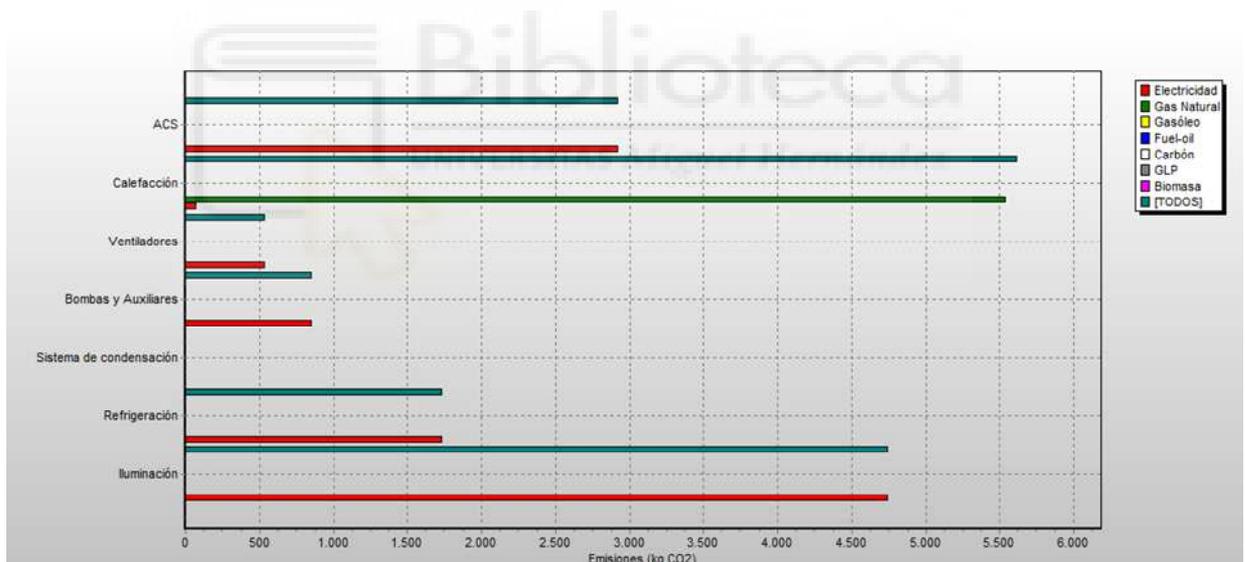
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la tabla siguiente se muestran los resultados anuales de emisiones de CO₂ de todas las instalaciones del edificio:

Emisiones (kg CO ₂)								
	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	4746,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4746,7
Refrigeración	1734,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1734,1
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	853,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	853,5
Ventiladores	536,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	536,7
Calefacción	77,5	5543,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5621,2
ACS	2927,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2927,2
TOTAL	10875,8	5543,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16419,4

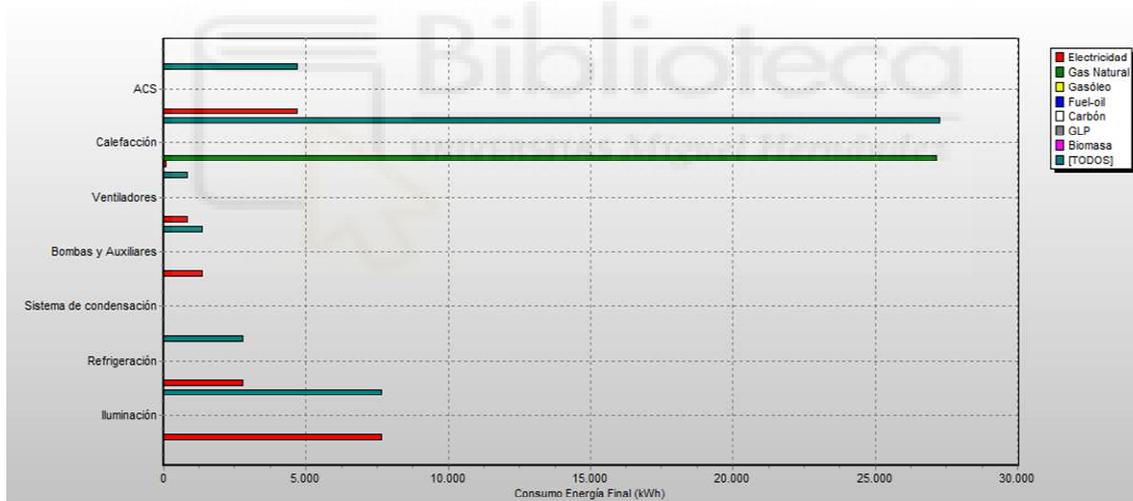
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la siguiente tabla se muestran los resultados anuales de consumos de energía final para todas las instalaciones del edificio:

Consumo Energía Final (kWh)								
	Electricidad	Gas Natural	Gasóleo	Fuel-oil	Carbón	GLP	Biomasa	[TODOS]
Iluminación	7670,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7670,7
Refrigeración	2802,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2802,3
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	1379,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1379,3
Ventiladores	867,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	867,4
Calefacción	125,2	27174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27300,1
ACS	4730,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4730,4
TOTAL	17575,3	27174,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44750,1

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:

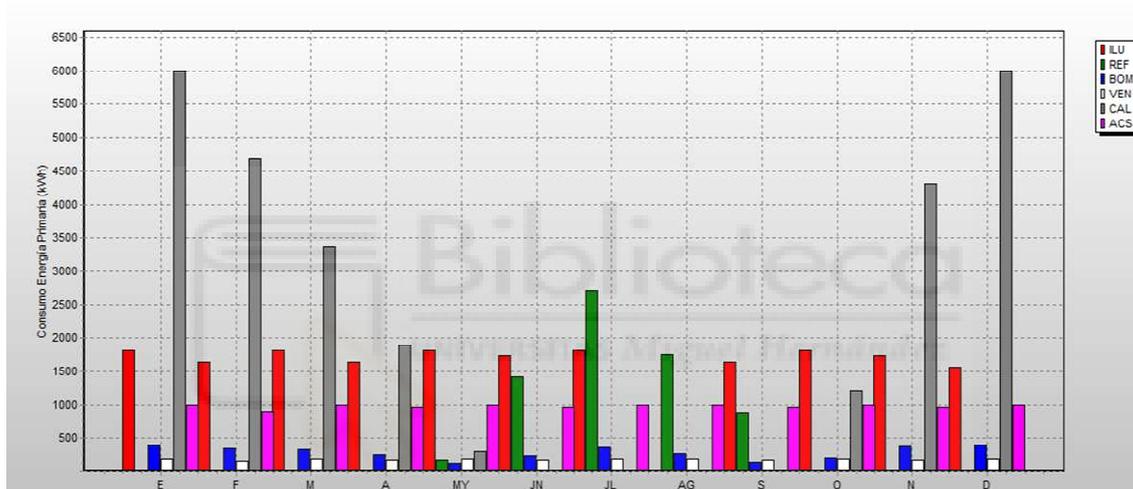


En la siguiente tabla se muestran los resultados de energía primaria consumida en total para todas las instalaciones del edificio mensualmente:

ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES
EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

Consumo Energía Primaria (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	1813,1	1648,3	1813,1	1648,3	1813,1	1730,7	1813,1	0,0	1648,3	1813,1	1730,7	1565,9	19038,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	10,3	173,5	1413,5	2712,8	1754,9	880,9	9,2	0,0	0,0	6955,1
Bombas y Auxiliares	388,4	344,4	330,3	258,6	121,3	242,8	368,0	260,8	144,2	205,0	371,0	388,4	3423,3
Ventiladores	182,8	165,1	182,8	176,9	182,8	176,9	182,8	182,8	176,9	182,8	176,9	182,8	2152,7
Calefacción	5994,9	4682,6	3360,3	1897,2	297,5	23,5	0,0	0,0	10,1	1219,8	4302,2	5996,5	27784,6
ACS	997,1	900,6	997,1	965,0	997,1	965,0	997,1	997,1	965,0	997,1	965,0	997,1	11740,5
TOTAL	9376,4	7741,0	6683,7	4956,3	3585,5	4552,4	6073,9	3195,6	3825,5	4427,2	7545,8	9130,8	71094,1

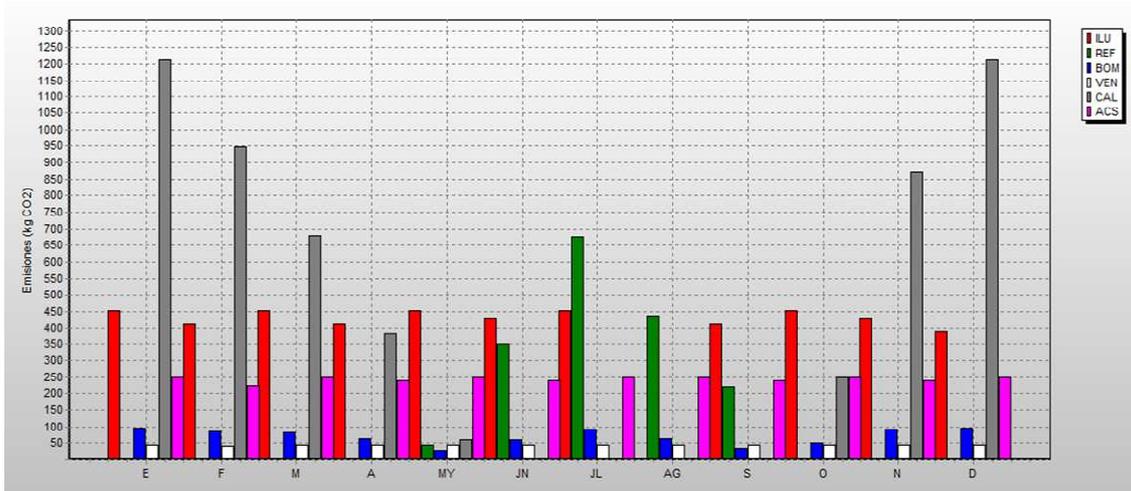
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la siguiente tabla se muestran los resultados de emisiones de CO₂ totales del edificio mensualmente:

Emisiones (kg CO ₂)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	452,1	411,0	452,1	411,0	452,1	431,5	452,1	0,0	411,0	452,1	431,5	390,4	4746,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	2,6	43,3	352,4	676,4	437,5	219,6	2,3	0,0	0,0	1734,1
Bombas y Auxiliares	96,8	85,9	82,3	64,5	30,3	60,5	91,8	65,0	36,0	51,1	92,5	96,8	853,5
Ventiladores	45,6	41,2	45,6	44,1	45,6	44,1	45,6	45,6	44,1	45,6	44,1	45,6	536,7
Calefacción	1212,2	947,0	680,1	384,3	60,5	4,8	0,0	0,0	2,1	247,3	870,4	1212,5	5621,2
ACS	248,6	224,6	248,6	240,6	248,6	240,6	248,6	248,6	240,6	248,6	240,6	248,6	2927,2
TOTAL	2055,3	1709,6	1508,7	1147,0	880,3	1134,0	1514,4	796,8	953,3	1047,0	1679,1	1994,0	16419,4

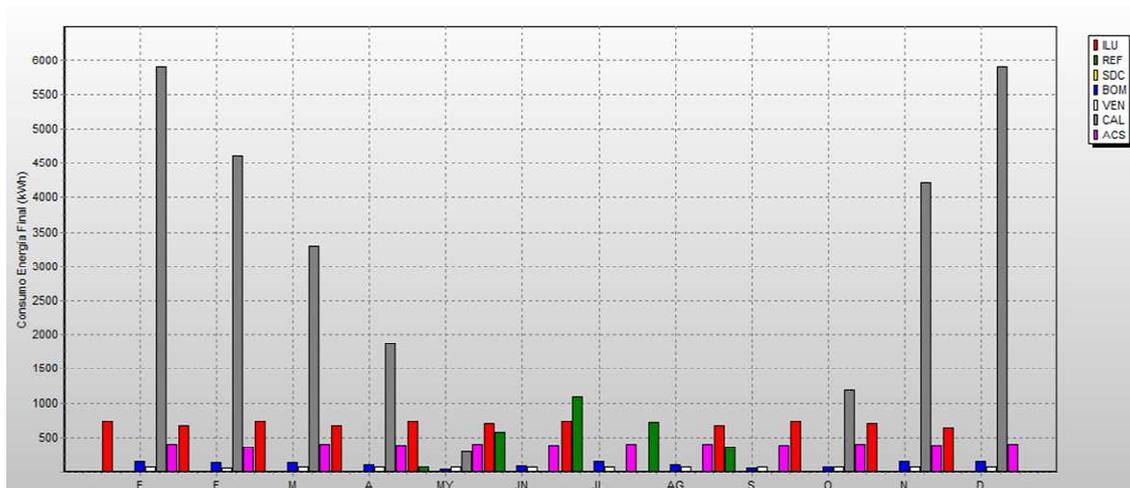
En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En la siguiente tabla se muestran los resultados de energía final total consumida en el edificio mensualmente:

Consumo Energía Final (kWh)													
	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	TOTAL
Iluminación	730,5	664,1	730,5	664,1	730,5	697,3	730,5	0,0	664,1	730,5	697,3	630,9	7670,7
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	4,1	69,9	569,5	1093,0	707,1	354,9	3,7	0,0	0,0	2802,3
Sistema de condensación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bombas y Auxiliares	156,5	138,7	133,1	104,2	48,9	97,8	148,3	105,1	58,1	82,6	149,5	156,5	1379,3
Ventiladores	73,7	66,5	73,7	71,3	73,7	71,3	73,7	73,7	71,3	73,7	71,3	73,7	867,4
Calefacción	5898,7	4604,6	3298,8	1857,9	288,5	22,7	0,0	0,0	9,7	1192,2	4226,7	5900,3	27300,1
ACS	401,8	362,9	401,8	388,8	401,8	388,8	401,8	401,8	388,8	401,8	388,8	401,8	4730,4
TOTAL	7261,2	5836,9	4637,8	3090,4	1613,3	1847,5	2447,3	1287,6	1547,0	2484,5	5533,7	7163,1	44750,1

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la tabla anterior:



En función de los resultados se puede observar como la mayor demanda y consumo del edificio se debe a las instalaciones de calefacción e iluminación.

6.2 POCEDIMIENTO

El procedimiento de cálculo reconocido utilizado ha sido el DOE2, este método de cálculo es el método utilizado por el programa de certificación CALENER GT, un programa reconocido por el ministerio de industria para realizar certificaciones energéticas de edificios.

6.3 NORMATIVA

- Real decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- HE-CTE 2006, documento por el que se dictan las normas respecto a la eficiencia en edificios
- RITE 2013, de 5 de septiembre, reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

- CTE. Código técnico de la edificación. Normas básicas y tecnológicas y soluciones homologadas de la edificación con sus documentos de idoneidad técnica.

6.4 CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

En este apartado se describen las características de la envolvente térmica del edificio, las características de los sistemas que incluye el edificio, las condiciones de funcionamiento de estas instalaciones así como las ocupaciones y demás parámetros influyentes en el cálculo de la demanda energética así como en el consumo de CO₂ y energía primaria del edificio en general.

6.4.1 SUPERFICIES Y VOLÚMENES Y DATOS NECESARIOS PARA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Las superficies y volúmenes del edificio y sus espacios se muestran en la siguiente tabla:

Espacio	Nombre	Vent/per (m ³ /h*per)	Ocup	Área (m ²)	Altura habitabile (m)	Volum. (m ³)	Caudal (m ³ /h)	Ren./ hora	Area/ ocup	Pot equip	Pot/ area	Ilum (W/m ²)
P01_E01	Despacho 3	45	2	36	2,545	91,62	90	0,98	18	600	16,67	12
P01_E02	Pasillo	45	1	78	2,545	198,51	45	0,23	78	0	0	6
P01_E03	Aseos	45	2	32	2,545	81,44	90	1,11	16	0	0	8
P01_E04	Despacho 2	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88	20	600	15	12
P01_E05	Despacho 1	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88	20	600	15	12
P01_E06	Sala 1	45	9	112	2,545	285,04	405	1,42	12,44	1500	13,39	12
P01_E07	Sala 2	45	7	96	2,545	244,32	315	1,29	13,71	1500	15,62	12

6.4.2 ENVOLVENTE TÉRMICA

En las tablas siguientes se muestran las composiciones de los cerramientos y huecos del edificio:

Cerramiento	Material	Espesor (m)	Conductividad (W/m*K)	Densidad (kg/m ³)
Cubierta plana	Plaqueta o baldosa cerámica	0,02	1	2000
	Mortero de cemento	0,01	1,8	2100
	XPS	0,18	0,034	38
	Betún puro	0,00003	0,17	1050
	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	Hormigón en masa	0,02	1,65	2150
	FU Entrevigado de hormigón	0,3	1,11	1140
	Cámara de aire	Resistencia térmica:0,095m*K/W		
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
Suelo	Plaqueta o baldosa cerámica	0,02	1	2000
	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	EPS	0,05	0,037	30
	Hormigón armado	0,2	2,3	2400
Fachada	½ pie LM	0,115	1,020	2170

	Mortero de cemento	0,01	0,4	875
	EPS	0,05	0,037	30
	LH doble	0,07	0,469	930
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
Tabique	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850
	LH doble	0,07	0,469	930
	Enlucido de yeso	0,015	0,4	850

Hueco	Grupo vidrio	Vidrio	Grupo marco	Marco	% del marco	Perme. aire (m ³ /hm ² a 100 Pa)	Factor solar	Trns. Ter. (W/m ² *K)
Ventana	Dobles en posición vertical	VER_DC_4-12-4	De PVC en posición vertical	VER_PVC_tres cámaras	20	9	0,75	1,8
Puerta	Dobles en posición vertical	VER_DC_4-12-4	De PVC en posición vertical	VER_PVC_tres cámaras	100	60	0,75	1,8

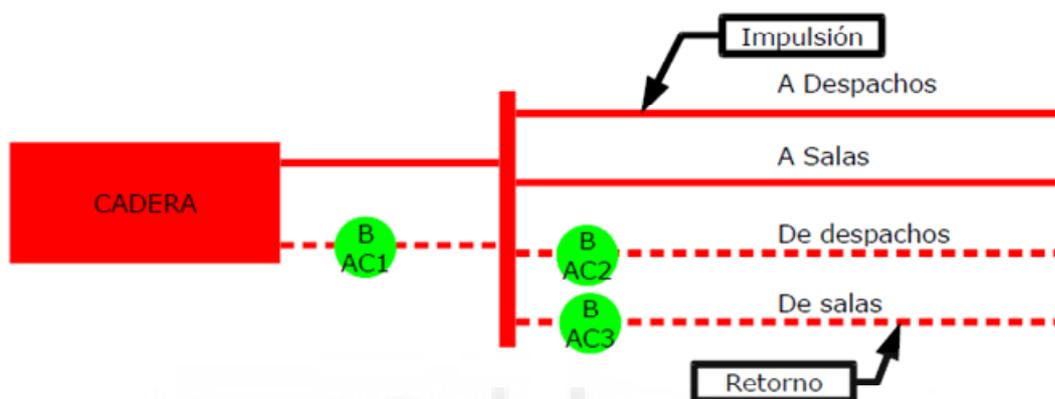
6.4.3 INSTALACIONES TÉRMICAS Y SISTEMAS EMPLEADOS

Los sistemas empleados en el edificio son calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación e iluminación.

6.4.3.1 Sistema de calefacción

El sistema de calefacción funciona mediante una caldera de baja temperatura que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a calefactar.

El sistema se realiza mediante un circuito de calefacción primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La caldera instalada es de la marca Vaillant con modelo TurboMAX plus VM ES 282-5, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AC1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

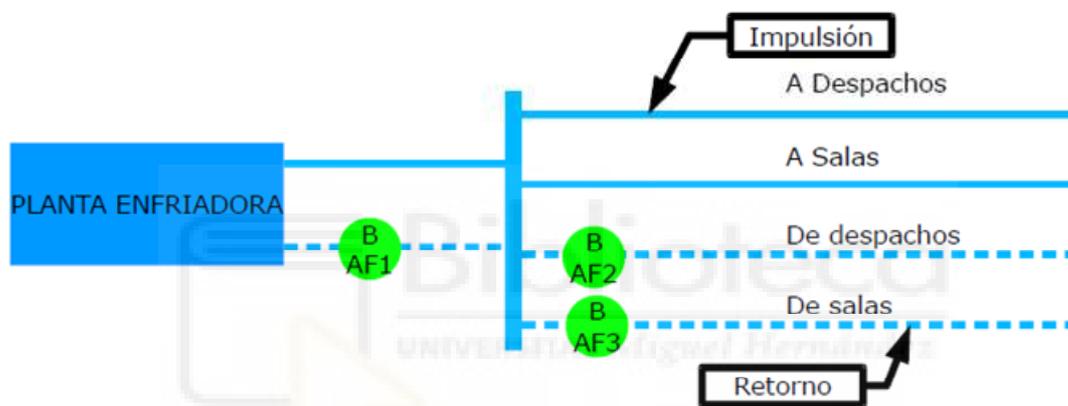
Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

6.4.3.2 Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración funciona mediante una planta enfriadora de simple circuito que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a refrigerar.

El sistema se realiza mediante un circuito de refrigeración primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La planta enfriadora instalada es de la marca Eagle con modelo Eagle.A.T.48, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AF1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

6.4.3.3 Agua Caliente Sanitaria

El sistema de ACS funciona mediante energía solar. El sistema de energía solar funciona mediante termosifones.

El área total de captación solar de estos termosifones es de 5,10 m², y el porcentaje de demanda cubierta de ACS de éstos es del 64%.

El sistema de apoyo funciona mediante un termo eléctrico con un depósito de acumulación incorporado.

El termo eléctrico es el modelo PRO ECO 100V de la marca Ariston, el depósito incorporado tiene una capacidad de 100 litros.

6.4.3.4 Sistema de ventilación

La ventilación se realizará de acuerdo al RITE, en la siguiente tabla se muestran los caudales empleados por espacio.

Espacio	Nombre	Vent/per (m ³ /h*per)	Ocupación	Área (m ²)	Altura habitabile (m)	Volumen (m ³)	Caudal (m ³ /h)	Ren./hora
P01_E01	Despacho 3	45	2	36	2,545	91,62	90	0,98231827
P01_E02	Pasillo	45	1	78	2,545	198,51	45	0,22668883
P01_E03	Aseos	45	2	32	2,545	81,44	90	1,10510806
P01_E04	Despacho 2	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88408644
P01_E05	Despacho 1	45	2	40	2,545	101,8	90	0,88408644
P01_E06	Sala 1	45	9	112	2,545	285,04	405	1,42085321
P01_E07	Sala 2	45	7	96	2,545	244,32	315	1,28929273

6.4.3.5 Sistema de iluminación

El sistema de iluminación se ha elegido según lo establecido en el código técnico de la edificación en la sección DB-HE 2013, en la siguiente tabla se muestran los valores de ésta:

Recinto	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI objeto	VEEI referencia
Despacho 1	12	3	3,5
Despacho 2	12	3	3,5
Despacho 3	12	3	3,5
Sala 1	12	3	3,5
Sala 2	12	3	3,5
Aseos	8	4	4,5
Pasillo	6	4	4,5

En las siguientes imágenes se pueden observar las fichas técnicas de los equipos existentes en la instalación:



auroSTEP pro

sistema compacto termosifónico

El sistema auroSTEP pro incluye:

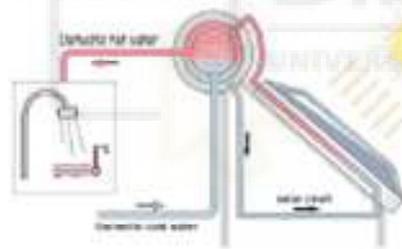
-  Soportes para instalación en cubierta o terraza
-  Distribuidor de alta selectividad
-  Soportes para instalación en cubierta plana
-  Líquido solar
-  Kit de fugas incluido
-  Marco fabricado en aluminio
-  Calidad de seguridad



¿Qué es el auroSTEP pro?

El nuevo sistema solar auroSTEP pro es un sistema compacto termosifónico. Se compone del colector plano auroTHERM y un depósito de agua caliente que se encuentra en la parte superior del colector. El líquido solar del auroTHERM es transportado al depósito mediante circulación propia, transmitiendo el calor solar al agua sanitaria a través de un inter-

cambiador de calor. Este sistema no posee bomba ni regulación automática, ya que la circulación se produce por la diferencia de densidad del líquido solar, que se encuentra a distinta temperatura en el flujo de ida y en el de retorno. El resultado es un sistema sumamente eficaz, que requiere poco mantenimiento y se instala rápidamente.

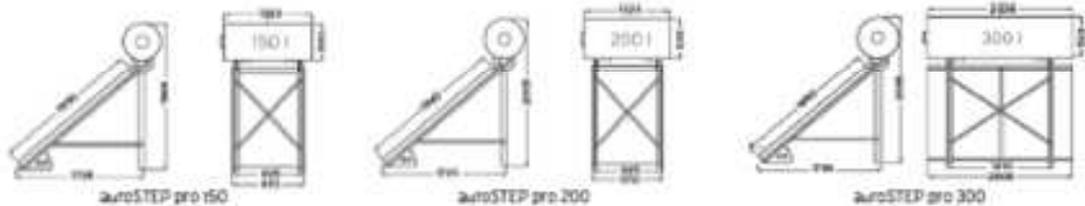


Características del sistema auroSTEP pro:

- Sistema solar económico ideal para viviendas unifamiliares
- De instalación sencilla y rápida
- Poco mantenimiento y alta seguridad
- Gran calidad en la transformación de energía
- Protección contra la corrosión
- Opciones de recalentamiento eléctrico

Modelo	Nº de captadores a 1 x 750 T	v volumen de acumulador	Contraseña de certificación del conjunto	Referencia
auroSTEP pro 150	1	141 L	SST-150B	0020051728
auroSTEP pro 200	1	178 L	SST-200B	0020051729
auroSTEP pro 300	2	285 L	SST-200B	0020051730

(*) medidas de industria



ANÁLISIS ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO DE OFICINAS Y DE SUS INSTALACIONES
EN HELLÍN (ALBACETE) UTILIZANDO LA HERRAMIENTA CALENER GT

Datos técnicos del captador del sistema autoSTEP pro	
Modelo de captador	autoTHERM VFK 750 T
Descripción	Plano con cubierta. Estructura de parrilla con 4 tomas. Posición vertical
Área bruta / Área de apertura	1,97 m ² / 1,7 m ²
Dimensiones (Largo / Ancho / Espesor)	1.990 mm / 990 mm / 79 mm
Rendimiento óptico η_p	0,702
Coefficiente lineal de pérdidas térmicas a_1	3,25 w / (m ² K)
Coefficiente cuadrático de pérdidas térmicas a_2	0,02 w / (m ² K ²)
Temperatura de estancamiento T_0	120 °C
Cubierta	4 mm vidrio solar de seguridad ($\tau=88,5\%$)
Material de la carcasa	Aluminio
Material del absorbedor	Cobre con recubrimiento altamente selectivo $\alpha = 5\% / \alpha = 95\%$
Caudal recomendado	Circulación natural
Presión máxima de operación	10 bar
Peso en vacío	42 kg
Número de conexiones y diámetro	4 tomas \times \varnothing 22 mm

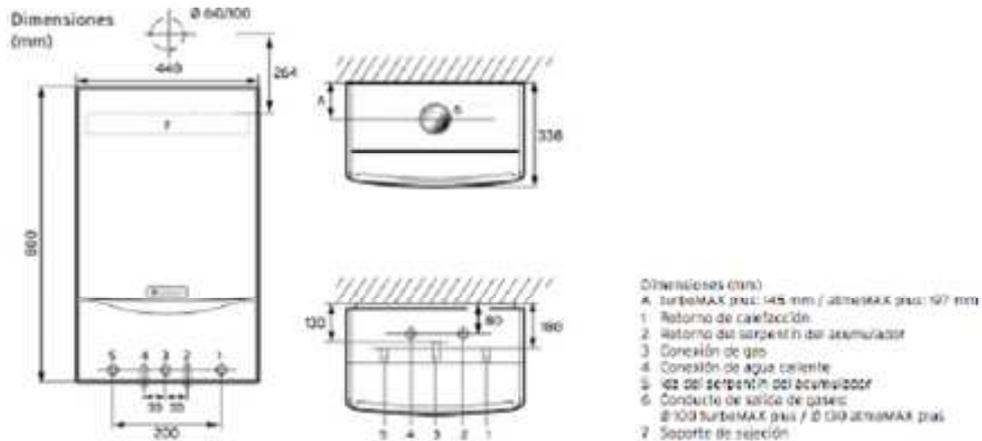
Datos técnicos de los depósitos solares autoSTEP pro			
Modelo de autoSTEP pro	150	200	300
Modelo de depósito	VH S 150 T	VH S 200 T	VH S 300 T
Peso en vacío	59 kg	67 kg	106 kg
Volumen útil	141 L	178 L	285 L
Volumen del depósito interior de intercambio	7,7 L	8,7 L	19,5 L
Superficie de intercambio:	Doble camisa baño maría (tank in tank)		
	0,8 m ²	0,8 m ²	1,67 m ²
Diámetro	500 mm	530 mm	530 mm
Altura	1.323 mm	1.323 mm	2.038 mm
Diámetro de las conexiones de agua fría / caliente	1/2"	1/2"	1/2"
Diámetro de las conexiones del tubo solar	\varnothing 15 mm	\varnothing 15 mm	\varnothing 15 mm

Accesorios

Accesorios para autoSTEP pro		Referencia
	Resistencia eléctrica 2 kW	00 2004 1808
	Resistencia eléctrica 3 kW	00 2004 1809
	Líquido solar 5 L	00 2004 6752

Caldera de agua caliente

MAX plus VM sólo calefacción



Caldera estanca homologada para salida concéntrica con accesorios Valmet 60/100 y 60/25 y para salida excéntrica con accesorios Valmet 60/60.

MAX plus VM sólo calefacción

Unidad	turbeMAX plus		abmeMAX plus		
	VM ES 242-S	VM ES 282-S	VM ES 240-S	VM ES 280-S	
Calefacción/Acumulación					
Consumo calorífico nominal máximo	kW	26,7	21,1	26,7	21,1
Consumo calorífico nominal mínimo	kW	10,5	12,4	10,5	12,4
Margen de modulación de potencia	kW	8,9 - 24	10,4 - 28	8,9 - 24	10,7 - 28
Potencia nominal	kW	24	28	24	28
Rendimiento máximo	%	93	93	93	93
Rendimiento mínimo	%	91	91	90	90
Rango de temperaturas de inyección	°C	35 - 82	35 - 82	35 - 82	35 - 82
Cantidad nominal de agua (ΔT = 20 K)	l/h	1032	1203	1032	1203
Presión disponible con circuito primario	bar	250	250	250	250
Volumen del vaso de expansión	l	6	6	6	6
Presión previa del vaso de expansión	bar	0,75	0,75	0,75	0,75
Presión máxima del circuito	bar	3	3	3	3
Conexiones de la caldera					
Gas y retorno de calefacción	mm Ø	22	22	22	22
Entrada y salida de agua sen. (con mectón)	"	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4	1/2 - 3/4
Toma de gas	mm Ø	16	16	16	16
Salida de la válvula de seguridad	mm Ø	15	15	15	15
Dimensiones					
Altura	mm	800	800	800	800
Anchura	mm	440	440	440	440
Profundidad	mm	336	336	336	336
Peso, aprox.	kg	41	43	43	35
Conducto de evacuación					
Diámetro	mm	60/100	60/100	100	100
Distancia alcanzable	Vertical m	5,3	4,3	-	-
	Horizontal m	4,5 + 1 000 90°	3,2 + 1 000 90°	-	-
Conexión eléctrica					
Tensión/frecuencia de alimentación	V/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50
Potencia absorbida	W	150	150	110	110
Tipo de protección eléctrica	IPx4D	IPx4D	IPx4D	IPx4D	IPx4D

Planta enfriadora



plantas enfriadoras de agua condensadas por aire y bomba de calor

CARACTERÍSTICAS Y DATOS NOMINALES

EAGLE.A simple circuito

MODELO	T.40	T.48	T.54	T.60	T.70	T.90	T.120	T.150	T.200	T.220	T.260
	P2-D	P2-D	P2-D	P2-D	P2-D						
Tamaño	L6	L6	L6	L6	L6	L7	L7	L8	L8	L8	L8
Potencia frigorífica (1)	40,0	48,2	53,8	61,5	70,9	90,5	112,7	148,8	192,7	223,4	267,0
Compresor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Potencia absorbida (1)	13,8	16,4	18,2	20,6	24,2	30,7	38,1	50,5	62,4	75,2	90,2
Ciclo de gas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Presión sonora (2)	60,4	63,0	65,0	66,2	66,4	74,2	74,4	76,0	77,4	78,2	78,2

EAGLE.A doble circuito

MODELO	T.40	T.48	T.54	T.60	T.70	T.90	T.120	T.150	T.200	T.240	T.300	T.340	T.380	T.460	T.510
	P2-D	P2-D	P2-D	P4-D	P4-D	P4-D	P4-D	P6-D	P6-D						
Tamaño	L6	L6	L6	L6	L6	L7	L7	L8	L8	Y2	Y2	Y3	Y3	Y3	Y4
Potencia frigorífica (1)	40,2	48,4	53,5	61,3	71,8	91,0	111,7	148,9	193,7	238,5	295,1	334,8	373,7	447,2	505,8
Compresor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Potencia absorbida (1)	13,9	16,4	18,0	20,5	24,5	30,8	38,0	50,4	63,9	78,0	100,1	117,2	127,4	154,8	180,9
Ciclo de gas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Presión sonora (2)	60,4	63,0	65,0	66,2	66,4	74,2	74,4	76,0	76,4	80,2	80,2	80,8	80,4	81,8	82,2

EAGLE.A.ELN simple circuito - superenfriados

MODELO	T.40	T.48	T.54	T.60	T.70	T.90	T.120	T.150	T.200	T.220	T.260
	P2-D	P2-D	P2-D	P2-D	P2-D						
Tamaño	L6	L6	L6	L6	L6	L7	L7	L8	L8	L8	L8
Potencia frigorífica (1)	39,9	48,2	53,8	59,7	70,7	89,9	113,2	147,3	190,9	221,7	263,1
Compresor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Potencia absorbida (1)	14,0	16,3	18,0	21,4	24,8	31,2	38,0	50,5	62,7	74,7	87,4
Ciclo de gas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Presión sonora (2)	60,4	63,0	65,0	67,7	67,7	80,9	81,2	83,6	83,9	87,4	88,6

EAGLE.A.ELN doble circuito - superenfriados

MODELO	T.40	T.48	T.54	T.60	T.70	T.90	T.120	T.150	T.200	T.240	T.300	T.340	T.380
	P2-D	P2-D	P2-D	P4-D	P4-D	P4-D	P4-D						
Tamaño	L6	L6	L6	L6	L6	L7	L7	L8	L8	Y2	Y3	Y3	Y4
Potencia frigorífica (1)	39,8	48,2	54,2	59,7	70,1	90,1	112,0	146,9	191,2	231,2	291,1	335,5	389,0
Compresor	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Potencia absorbida (1)	14,0	16,3	18,9	21,4	24,8	31,2	38,0	50,5	64,8	78,2	101,4	119,8	129,8
Ciclo de gas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Presión sonora (2)	60,4	63,0	67,9	67,7	67,9	80,9	81,2	83,6	87,4	87,8	88,9	89,7	89,9

FAN COILS

FAN COILS CONDUCTOS (VERTICAL Y HORIZONTAL)



UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE (30 PA. DE FRECENCIA DISPONIBLE) 3 TUBOS (4 TUBOS)		FWD001	FWD02	FWD03	FWD04	FWD05	FWD06	FWD10
Capacidad Refrig. Q (kcal/h)	Total kW	1,54	2,09	2,93	4,33	4,77	5,71	8,01
	Sensible kW	1,20	1,61	2,15	3,15	3,69	4,31	6,06
	Calentamiento kW	2,14	2,57	3,81	5,43	6,76	7,81	10,03
Consumo Total (kWh)	W	32	33	34	36	36	38	34
Caída de aire (Pa)	HT	270/178	344/211	442/241	706/351	789/470	1.011/570	1.200/642
Dimensiones (AltoxAncho)	mm	224/284/224	224/289/224	224/294/224	224/320/224	224/320/224	249/324/249	249/324/249
Peso	kg	14,1	15,1	16,9	22,9	23,4	21,7	21,7
Nivel potencia sonora (dB)	dBA	49/52	50/56	47/51	52/55	50/53	51/57	50/50

UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE (30 PA. DE FRECENCIA DISPONIBLE) 4 TUBOS		FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027
Capacidad Refrig. Q (kcal/h)	Total kW	1,84	2,67	2,86	3,34	4,81	5,31	6,76	7,26	8,44
	Sensible kW	0,94	1,49	1,65	1,97	2,70	2,95	4,29	4,66	5,47
	Calentamiento kW	2,16	3,62	3,89	4,15	6,30	7,47	9,64	11,07	13,23
Consumo Total (kWh)	W	31	33	37	34	39	42	47	49	53
Resistencia equivalente (Pa)	Ra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Caída de aire (Pa)	HT	262/187	429/225	471/218	429/221	717/375	845/429	910/372	1.099/722	1.162/518
Dimensiones (AltoxAncho)	mm	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314/251
Peso (en funcionamiento)	kg	20	23	28	22	33	44	48	52	55
Nivel potencia sonora (dB)	dBA	35/31	40/25	37/32	38/32	40/32	43/30	39/30	43/30	43/30

UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE (30 PA. DE FRECENCIA DISPONIBLE) 4 TUBOS		FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027	FWD027
Capacidad Refrig. Q (kcal/h)	Total kW	1,67	2,67	3,03	4,38	5,33	6,59
	Sensible kW	0,97	1,83	1,93	2,47	4,01	4,79
	Calentamiento kW	2,48	3,32	4,43	6,70	8,76	11,68
Consumo Total (kWh)	W	31	31	34	34	37	37
Resistencia equivalente (Pa)	Ra	30	30	30	30	30	30
Caída de aire (Pa)	HT	229/184	424/201	437/251	444/289	816/395	1.111/372
Dimensiones (AltoxAncho)	mm	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314/251	251/314/251
Peso (en funcionamiento)	kg	22	27	31	26	44	52
Nivel potencia sonora (dB)	dBA	35/31	40/25	39/32	40/32	39/30	43/30

UNIDADES DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON FRECENCIA DISPONIBLE		FWD02AT							
Capacidad Refrig. Q (kcal/h)	Total kW	2,61	3,14	3,49	5,06	5,43	6,67	7,51	8,87
	Sensible kW	1,88	2,16	2,29	3,4	3,87	4,9	5,23	6,06
	Calentamiento kW	3,42	4,01	4,47	5,91	6,29	7,28	7,50	8,85
Consumo Total (kWh)	W	105	106	105	107	107	107	104	104
Resistencia equivalente (Pa)	Ra	21	21	21	25	25	25	25	25
Caída de aire (Pa)	HT	402/190	402/190	402/190	605/220	605/220	605/220	605/220	605/220
Dimensiones (AltoxAncho)	mm	239/324/239	239/324/239	239/324/239	239/324/239	239/324/239	239/324/239	239/324/239	239/324/239
Peso (en funcionamiento)	kg	24,3	24,3	24,3	33,0	33,0	34,0	34,0	34,0
Nivel potencia sonora (dB)	dBA	58/36	58/36	58/36	60/37	60/37	60/37	60/37	60/37

UNID. DE TECHO SIN ENVOLVENTE CON FRECENCIA DISPONIBLE (DPO APANORMADO) 3 TUBOS (4 TUBOS)		FWD04	FWD04	FWD04	FWD04	FWD04	FWD04
Capacidad Refrig. Q (kcal/h)	Total kW	3,36	6,20	7,82	8,82	11,92	16,40
	Sensible kW	2,28	4,35	5,52	6,24	8,24	11,10
	Calentamiento kW	4,05	3,71	6,43	10,78	14,45	19,81
Consumo Total (kWh)	W	177	174	175	175	187	181
Resistencia equivalente (Pa)	Ra	66	58	66	64	67	74
Caída de aire (Pa)	HT	800	1.250	1.600	1.600	2.250	3.000
Dimensiones (AltoxAncho)	mm	280/354/280	280/354/280	280/354/280	280/354/280	350/354/280	350/354/280
Peso	kg	33,0	41,0	47,0	45,0	55,0	66,0
Nivel potencia sonora (dB)	dBA	60/54	63/52	72/52	72/52	74/50	78/54

6.5 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

6.5.1 GENERALIDADES

Se cumple con los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas, si las mismas están al corriente de sus exigencias de mantenimiento establecidas en la IT3 de Mantenimiento y Uso del Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

Tal y como indica el anterior Real Decreto de 20 de Julio:

- Artículo 2: Ámbito de aplicación – A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda y el bienestar térmico e higiene de las personas.
- Artículo 26 apartado 6: Mantenimiento de las instalaciones – El mantenimiento de las instalaciones sujetas a RITE será realizado de acuerdo a lo establecido en la IT 3 a las instalaciones térmicas con una potencia nominal total instalada en generación de calor y frío igual o superior a 5 kW.

6.5.2 INTALACIONES TÉRMICAS

Este inmueble dispone de las siguientes instalaciones térmicas:

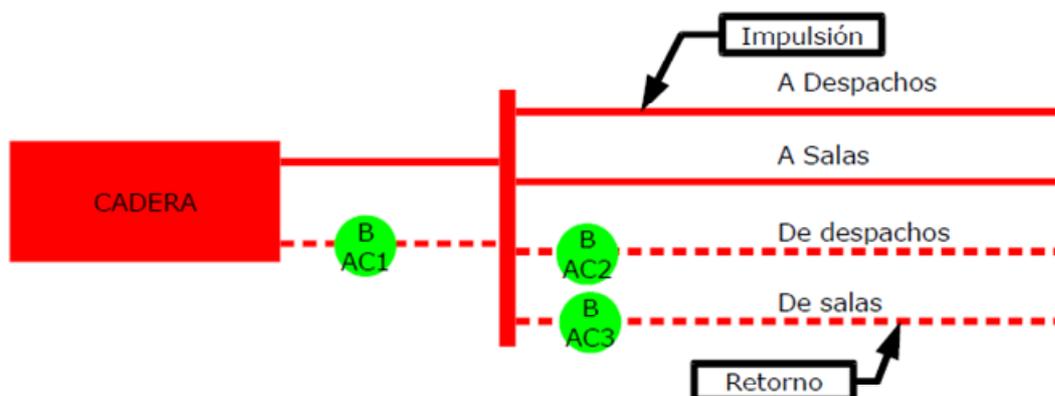
En este apartado se enunciarán todas las instalaciones térmicas que posee el edificio.

6.5.2.1 Sistema de calefacción

El sistema de calefacción funciona mediante una caldera de baja temperatura que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a calefactar.

El sistema se realiza mediante un circuito de calefacción primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua

hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La caldera instalada es de la marca Vaillant con modelo TurboMAX plus VM ES 282-5, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AC1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AC3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

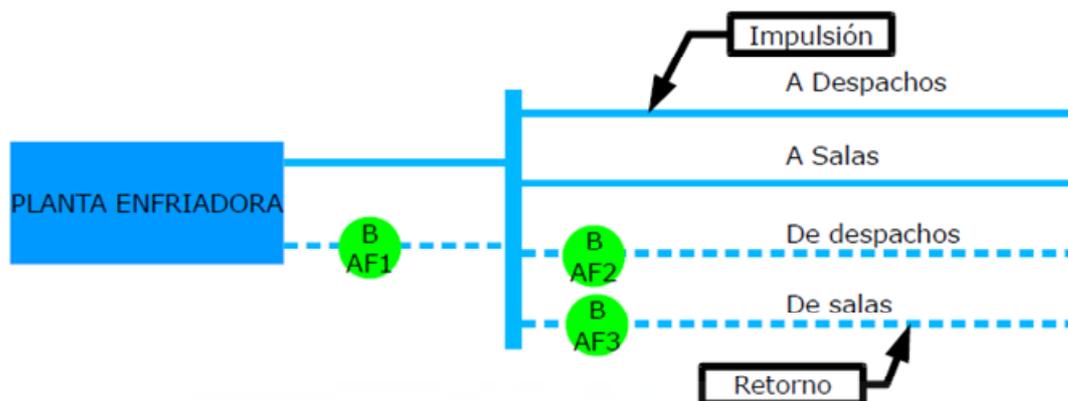
Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

6.5.2.2 Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración funciona mediante una planta enfriadora de simple circuito que da servicio a equipos fan-coils colocados en el interior de las salas a refrigerar.

El sistema se realiza mediante un circuito de refrigeración primario el cual impulsa agua hasta un colector de reparto, de este colector salen dos líneas, una que distribuye el agua hasta las salas y la otra que distribuye el agua hasta los despachos, en la siguiente figura se puede observar el sistema de distribución:



La planta enfriadora instalada es de la marca Eagle con modelo Eagle.A.T.48, el combustible que utiliza es Gas natural.

Las bombas utilizadas serán capaces de trasegar los siguientes caudales y de superar las siguientes pérdidas de presión:

- AF1: Caudal 5.900 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF2: Caudal 2100 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca
- AF3: Caudal 3.800 L/h. Pérdida de carga.- 4 Mca

Los equipos Fan-coils interiores a las zonas climatizadas son los siguientes:

- Despachos: Marca Daikin, modelo FWD04
- Sala pequeña: Marca Dikin, modelo FWB10AT
- Sala grande: Marca Dikin, modelo FWD12

6.5.2.3 Agua Caliente Sanitaria

El sistema de ACS funciona mediante energía solar. El sistema de energía solar funciona mediante termosifones.

El área total de captación solar de estos termosifones es de 5,10 m², y el porcentaje de demanda cubierta de ACS de éstos es del 64%.

El sistema de apoyo funciona mediante un termo eléctrico con un depósito de acumulación incorporado.

El termo eléctrico es el modelo PRO ECO 100V de la marca Ariston, el depósito incorporado tiene una capacidad de 100 litros.

6.5.3 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

La instalación térmica de producción de ACS, al tener una potencia nominal total instalada inferior a 5 kW, no tiene obligación de mantenimiento y, por tanto, está exenta de los requisitos medioambientales.

La instalación térmica de producción de calefacción y refrigeración, al tener una potencia nominal total instalada superior a 5 kW, está sujeta al cumplimiento del mantenimiento descrito en la IT3 del RD1027/2007 RITE.

El propietario de este inmueble ha facilitado un contrato de mantenimiento de dicha instalación por lo que se cumplen los requisitos medioambientales requeridos.

6.6 ETIQUETA ENERGÉTICA



CALENER-GT



Informe Calificación Versión 3.21

Proyecto: EDIFICIO
Fecha: 06/07/15



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	EDIFICIO	
	Comunidad Autónoma		Localidad

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto			EDIFICIO		
Comunidad Autónoma		Localidad			
		Zona D3			
Dirección del Proyecto					
c/Balmes ,Nº1					
Autor del Proyecto					
UMH					
Autor de la Calificación					
Ángel Igual Blasco					
E-mail de contacto			Teléfono de contacto		
angeligualblasco@gmail.com			(null)		
Tipo de calificación			Ref. registro catastral		
Edificio de nueva construcción			-		
Tipo de edificio		Cobertura solar mínima CTE-HE 4 (%)		Energía eléct. con renovables (kWh/año)	
Oficinas		60.0		1580.0	
Superficie acondicionada (m²)		Superficie no acondicionada (m²)		Superficie de plenums (m²)	
324.00		110.00		0.00	

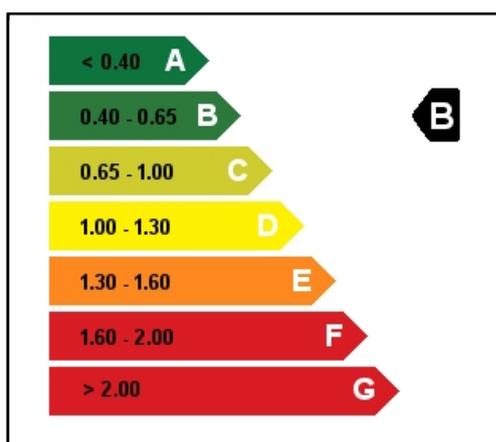
2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES

Indicador Energético	Edif. Objeto	Edif. Referencia	Índice	Calificación
Demanda Calef. (kW·h/m²)	36.5	27.2	1.34	E
Demanda Refri. (kW·h/m²)	53.0	56.3	0.94	C
Energía Primaria (kW·h/m²)	163.8	284.0	0.58	B

Emissiones Climat. (kg CO2/m²)	20.2	26.6	0.76	C
Emissiones ACS (kg CO2/m²)	6.7	32.1	0.21	A
Emissiones Ilum. (kg CO2/m²)	10.9	13.3	0.82	C
Emissiones Tot. (kg CO2/m²)	37.8	72.0	0.53	B

Nota: Los valores han sido obtenidas utilizando la suma de las superficies acondicionadas y no acondicionadas

3. ETIQUETA Y VALORES TOTALES



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	44750.1	64427.9
Energía Final (kWh/(m²año))	103.1	148.5
En. Primaria (kWh/año)	71094.2	123243.2
En. Primaria (kWh/(m²año))	163.8	284.0
Emissiones (kg CO2/año)	16419.5	31238.5
Emissiones (kg CO2/(m²año))	37.8	72.0

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	EDIFICIO	Localidad
	Comunidad Autónoma	Zona D3

4. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

4.1. Composición de cerramientos

Nombre	Tipo	U (W/(m²K))	Peso (kg/m²)	Color
cubierta_plana-C	Transitorio	0,48	470,53	0,55
I_Suelo-C	Transitorio	0,68	1.193,20	0,55
Fachada-C	Transitorio	0,32	352,15	0,55
Tabique-C	Transitorio	2,01	92,10	0,55
VER_PVC tres cámaras	Permanente	1,80	0,00	0,75

4.2. Acristalamientos

Nombre	Tipo	Localización	Factor solar	U (W/(m²K))	Tran. visible
VER_DC_4-12-4	Prop. globales	Exterior	0,75	2,80	0,91

5. CERRAMIENTOS

5.1. Cerramientos exteriores

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P01_E01_PE001	Fachada-C	P01_E01	16,33	180,00
P01_E01_PE002	Fachada-C	P01_E01	16,33	90,00
P01_E01_FE009	cubierta_plana-C	P01_E01	36,00	Horiz.
P01_E02_PE001	Fachada-C	P01_E02	5,44	180,00
P01_E02_PE002	Fachada-C	P01_E02	5,44	0,00
P01_E02_FE005	cubierta_plana-C	P01_E02	78,00	Horiz.
P01_E03_PE001	Fachada-C	P01_E03	21,78	90,00
P01_E03_FE008	cubierta_plana-C	P01_E03	32,00	Horiz.
P01_E04_PE001	Fachada-C	P01_E04	21,78	90,00
P01_E04_FE006	cubierta_plana-C	P01_E04	40,00	Horiz.
P01_E05_PE001	Fachada-C	P01_E05	21,78	90,00
P01_E05_PE002	Fachada-C	P01_E05	13,61	0,00
P01_E05_FE007	cubierta_plana-C	P01_E05	40,00	Horiz.
P01_E06_PE001	Fachada-C	P01_E06	21,78	0,00
P01_E06_PE002	Fachada-C	P01_E06	38,11	-90,00
P01_E06_PE003	Fachada-C	P01_E06	2,72	180,00
P01_E06_FE004	cubierta_plana-C	P01_E06	112,00	Horiz.
P01_E07_PE001	Fachada-C	P01_E07	43,55	-90,00
P01_E07_PE002	Fachada-C	P01_E07	16,33	180,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto EDIFICIO	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)	Orient.
P01_E07_FE003	cubierta_plana-C	P01_E07	96,00	Horiz.

5.2. Cerramientos en contacto con el terreno

Nombre	Comp. cerramiento	Espacio	Área (m²)
P01_E01_FTER001	I_Suelo-C	P01_E01	36,00
P01_E02_FTER002	I_Suelo-C	P01_E02	78,00
P01_E03_FTER003	I_Suelo-C	P01_E03	32,00
P01_E04_FTER004	I_Suelo-C	P01_E04	40,00
P01_E05_FTER005	I_Suelo-C	P01_E05	40,00
P01_E06_FTER006	I_Suelo-C	P01_E06	112,00
P01_E07_FTER007	I_Suelo-C	P01_E07	96,00

6. VENTANAS

6.1. Ventanas - Dimensiones y orientación

Nombre	Acristalamiento	Cerramiento	Área (m²)	Orient.
P01_E01_PE002_V	VER_DC_4-12-4	P01_E01_PE002	3,00	90,00
P01_E03_PE001_V	VER_DC_4-12-4	P01_E03_PE001	3,00	90,00
P01_E03_PE001_V001	VER_DC_4-12-4	P01_E03_PE001	3,00	90,00
P01_E04_PE001_V	VER_DC_4-12-4	P01_E04_PE001	3,00	90,00
P01_E04_PE001_V001	VER_DC_4-12-4	P01_E04_PE001	3,00	90,00
P01_E05_PE001_V	VER_DC_4-12-4	P01_E05_PE001	3,00	90,00
P01_E05_PE001_V001	VER_DC_4-12-4	P01_E05_PE001	3,00	90,00
P01_E06_PE002_V1	VER_DC_4-12-4	P01_E06_PE002	3,00	-90,00
P01_E06_PE002_V2	VER_DC_4-12-4	P01_E06_PE002	3,00	-90,00
P01_E06_PE002_V3	VER_DC_4-12-4	P01_E06_PE002	3,00	-90,00
P01_E07_PE001_V1	VER_DC_4-12-4	P01_E07_PE001	3,00	-90,00
P01_E07_PE001_V2	VER_DC_4-12-4	P01_E07_PE001	3,00	-90,00
P01_E07_PE001_V3	VER_DC_4-12-4	P01_E07_PE001	3,00	-90,00
P01_E07_PE001_V4	VER_DC_4-12-4	P01_E07_PE001	3,00	-90,00

6.2. Ventanas - Sombras y permeabilidad

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m³/(h·m²) 100Pa)
P01_E01_PE002_V	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E03_PE001_V	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E03_PE001_V001	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	EDIFICIO Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

Nombre	Cortina / Persiana	Retranqueo (m)	Voladizo (m)	Sal. Drcho. (m)	Sal. Izqdo. (m)	Permeabilidad (m ³ /(h·m ²) 100Pa)
P01_E04_PE001_V	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E04_PE001_V001	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E05_PE001_V	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E05_PE001_V001	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E06_PE002_V1	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E06_PE002_V2	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E06_PE002_V3	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E07_PE001_V1	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E07_PE001_V2	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E07_PE001_V3	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00
P01_E07_PE001_V4	No	0,15	0,00	0,00	0,00	50,00



 Calificación Energética de Edificios	Proyecto EDIFICIO	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

7. ESPACIOS

7.1. Espacios - Dimensiones y conexiones

Nombre	Planta	Multiplicador	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	1	36,00	2,72
P01_E02	P01	1	78,00	2,72
P01_E03	P01	1	32,00	2,72
P01_E04	P01	1	40,00	2,72
P01_E05	P01	1	40,00	2,72
P01_E06	P01	1	112,00	2,72
P01_E07	P01	1	96,00	2,72

7.2. Espacios - Características ocupacionales y funcionales

Nombre	m ² /ocup. (m ² /per)	Equipo (W/m ²)	Iluminación (W/m ²)	VEEI (W/m ² ·100lux)	VEEI lim. (W/m ² ·100lux)	Iluminación Natural
P01_E01	18,00	16,67	12,00	3,00	3,50	No
P01_E02	78,00	0,00	6,00	4,00	4,50	No
P01_E03	16,00	0,00	8,00	4,00	4,50	No
P01_E04	20,00	15,00	12,00	3,00	3,50	No
P01_E05	20,00	15,00	12,00	3,00	3,50	No
P01_E06	12,44	13,39	12,00	3,00	3,50	No
P01_E07	13,71	15,63	12,00	3,00	3,50	No

8. ELEMENTOS DE SOMBREAMIENTO

Nombre	Altura (m)	Anchura (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	Azimut (°)	Inclin. (°)

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto EDIFICIO	
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

9. SUBSISTEMAS PRIMARIOS

9.1. Bombas de circulación

Nombre	Tipo de control	Caudal (l/h)	Altura (m)	Potencia nominal (kW)	Rendimiento global
AF1	Velocidad constante	5.900	4,0	0,10	0,62
AF2	Velocidad constante	2.100	4,0	0,04	0,62
AF3	Velocidad constante	3.800	4,0	0,07	0,62
AC1	Velocidad constante	5.900	4,0	0,10	0,62
AC2	Velocidad constante	2.100	4,0	0,04	0,62
AC3	Velocidad constante	3.800	4,0	0,07	0,62

9.2. Circuitos hidráulicos

Nombre	Tipo	Subtipo	Modo de operación	T. consigna calor (°C)	T. consigna frío (°C)
Agua fría	Agua fría	Primario	Disp. demanda	-	7,0
Agua caliente	Agua caliente	Primario	Disp. demanda	45,0	-
ACS	Agua caliente sanitaria	Primario	Disp. permanente	50,0	-
AF_DESPACHOS	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	7,0
AF_SALAS	Agua fría	Secundario	Disp. demanda	-	7,0
AC_DESPACHOS	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	45,0	-
AC_SALAS	Agua caliente	Secundario	Disp. demanda	45,0	-

9.3. Plantas Enfriadoras

Nombre	Tipo	Cap. N. Ref. (kW)	Cap. N. Cal. (kW)	EER Eléc.	COP	EER Térm.
Planta enfriadora	Compresor eléctrico	46,20	-	2,82	-	-

9.4. Calderas

Nombre	Subtipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal
Caldera	Baja temperatura	Gas Natural	28,00	0,91

9.5. Generadores de A.C.S.

9.5.1. Propiedades Generales

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	
	EDIFICIO Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

Nombre	Tipo	Combustible	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Volumen depósito (l)
Generador ACS	Eléctrica	-	1,50	1,00	100,0

9.5.2. Panel Solar

Nombre	Panel Solar	Área (m ²)	Porcentaje demanda cubierta (%)
Generador ACS	Sí	5,10	64

9.6. Sistemas de condensación

Nombre	Tipo	Nº celdas independientes	Potencia nominal (kW)	Potencia nom. ventilador (kW/celda)

9.7. Equipos de cogeneración

Nombre	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal	Combustible	Recuperación de energía



10. SUBSISTEMAS SECUNDARIOS

Nombre	F_E01
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	F_E04
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



Nombre	F_E05
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

Nombre	F_E06
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-

 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	EDIFICIO
	Comunidad Autónoma	Localidad Zona D3

Nombre	F_E07
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)
Fuente de calor	-
Tipo de condensación	-
EER	-
COP	-
Potencia batería frío (kW)	-
Potencia batería calor (kW)	-
Caudal ventilador de impulsión (m³/h)	-
Potencia ventilador de impulsión (kW)	-
Control ventilador de impulsión	-
Caudal ventilador de retorno (m³/h)	-
Potencia ventilador de retorno (kW)	-
Sección de humectación	-
Enfriamiento gratuito	-
Enfriamiento evaporativo	-
Recuperación de energía	-



 Calificación Energética de Edificios	Proyecto	EDIFICIO
	Comunidad Autónoma	Localidad

11. ZONAS

11.1. Zonas - Especificaciones básicas

Nombre	Subsistema secundario	Unidad terminal	Fuente de calor
Z_P01_E01	F_E01	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E04	F_E04	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E05	F_E05	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E06	F_E06	Fan-coil	Agua caliente
Z_P01_E07	F_E07	Fan-coil	Agua caliente

11.2. Zonas - Caudales y potencias

Nombre	Caudal (m³/h)	Potencia frío (kW)	Potencia calor (kW)	Pot. Calef. aux. (kW)	Potencia vent. (kW)	EER	COP
Z_P01_E01	90	3,90	4,05	-	0,01	-	-
Z_P01_E04	90	3,90	4,05	-	0,01	-	-
Z_P01_E05	90	3,90	4,05	-	0,01	-	-
Z_P01_E06	405	11,90	14,45	-	0,04	-	-
Z_P01_E07	315	10,34	18,78	-	0,03	-	-