



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS, CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES MEJORAS ENERGÉTICAS

Alumno: Daniel Anguita Horno

Tutor: Prof. D. Nabih Khanafer Bassam

Dpto: Ingeniería Mecánica y Minera



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don Nabih Khanafer Bassam , tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado:
Instalaciones de climatización y A.C.S de un hotel de 4 estrellas, calificación
energética y posibles mejoras energéticas, que presenta Daniel Anguita Horno,
autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica
Superior de Jaén.

Jaén, Septiembre de 2021

El alumno:

Daniel Anguita Horno

Los tutores:

Nabih Khanafer Bassam

ÍNDICE

1.	CONCEPTOS INICIALES	1
1.1.	Certificado	2
1.2.	Calificación energética	3
2.	OBJETO	5
3.	NORMATIVA	5
3.1.	Ámbito europeo	5
4.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL	8
4.1.	Envolvente.....	11
4.2.	Iluminación.....	13
4.3.	Descripción de las instalaciones.....	13
4.4.	Demanda de ACS.....	13
5.	CONDICIONES DE DISEÑO	14
5.1.	Condiciones exteriores.....	14
5.2.	Condiciones interiores.....	14
5.3.	Ventilación.....	14
6.	PRIMERA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	15
6.1.	Programa Clima	22
7.	MEJORAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	28
7.1.	Sustitución de huecos	29
7.2.	Mejora de cerramientos.....	32
7.3.	Factor solar.....	35
7.4.	Instalación térmica solar	36
7.4.1.	Datos de partida.....	36
7.4.2.	Demanda de ACS.....	37
7.4.3.	Contribución solar mínima	38
7.4.4.	Resultados	39
7.4.4.1.	Instalación	39
7.4.4.2.	Campo de captadores	41
7.4.4.3.	Sistema de acumulación.....	41
7.4.4.4.	Intercambiador.....	42
7.4.4.5.	Gráficas y datos obtenidos	42
7.5.	Sustitución de luminarias	44
8.	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....	48

8.1.	REJILLAS	49
8.2.	RECUPERADORES	50
8.3.	CONDUCTOS	51
9.	SELECCIÓN DE EQUIPOS	52
10.	NUEVA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	56
11.	BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	superficie hotel	10
Tabla 2:	datos climatológicos exteriores	14
Tabla 3:	Condiciones interiores según RITE	14
Tabla 4:	Condiciones interiores del proyecto	14
Tabla 5:	resumen de los huecos instalados	31
Tabla 6:	propiedades técnicas de las ventanas	32
Tabla 7:	demanda de agua planta baja	37
Tabla 8:	demanda de agua planta primera	37
Tabla 9:	valores totales	38
Tabla 10:	contribución solar mínima	38
Tabla 11:	características técnicas del acumulador	42
Tabla 12:	información de las placas por mes	43
Tabla 13:	valores límite	45
Tabla 14:	valores límite de la eficiencia energética	45
Tabla 15:	potencia máxima a instalar	46
Tabla 16:	Cálculos planta baja	47
Tabla 17:	cálculo primera planta	48
Tabla 18:	luminarias totales	48
Tabla 19:	potencia luminarias	48
Tabla 20:	ventilación planta baja	49
Tabla 21:	caudal de ventilación primera planta	49
Tabla 22:	área de la chapa para la planta baja	51
Tabla 23:	área de la chapa para la primera planta	51
Tabla 24:	área total de chapa del hotel	51
Tabla 25:	déficit de energía al año para ACS	54
Tabla 26:	características de los fancoils	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etiqueta energética	1
Figura 2: Modelo real de EEE	4
Figura 3: zona climática.....	8
Figura 4: plano de la situación	8
Figura 5: plano catastral.....	9
Figura 6: fachada del edificio	9
Figura 7: Solera.....	11
Figura 8: Fachada	11
Figura 9: Terraza.....	12
Figura 10: Tejado.....	12
Figura 11: Tabique.....	13
Figura 12: IDA según RITE.....	15
Figura 13: IDA caudales	15
Figura 14: planta baja.....	16
Figura 16: Edificio en 3D.....	16
Figura 18: Demanda energética	18
Figura 19: verificación HE-0, HE-4, HE-5	18
Figura 20: etiqueta energética	19
Figura 21: etiqueta energética global	19
Figura 22: tipos de protección	20
Figura 23: planta baja.....	22
Figura 24: planta primera.....	23
Figura 25: representación de las cargas de refrigeración	24
Figura 27: desglose de las plantas.....	25
Figura 28: desglose de los espacios.....	26
Figura 29: desglose materiales.....	26
Figura 30: edificio en el programa clima	27
Figura 31: demanda del edificio.....	27
Figura 32: cambio de color.....	28
Figura 33: demanda con el cambio de color	29
Figura 34: Transmitancia tras cambio de huecos.....	31
Figura 35: trasdosado.....	32
Figura 36: realización del insuflado.....	33

Figura 37: resultado tras insuflado.....	34
Figura 38: demanda tras insuflado.....	34
Figura 39: reducción de factor solar	35
Figura 40: cumplimiento HE-1.....	35
Figura 41: radiación solar según ADRASE.....	36
Figura 42: instalación solar con caldera	39
Figura 43: instalación solar con bomba de calor.....	40
Figura 44: esquema básico de la instalación de mi proyecto	40
Figura 45: ocupación estimada para el hotel	43
Figura 46: aporte de energía solar térmica	44
Figura 47: instalación hule parte 1	52
Figura 49: nueva calificación energética	56
Figura 50: etiqueta energética final	57
Figura 51: etiqueta energética global	57

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS, CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES MEJORAS ENERGÉTICAS

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. CONCEPTOS INICIALES

En un primer lugar, debemos dejar claro en que consiste la eficiencia energética, un concepto que cobra mayor importancia día a día, dado que su conocimiento puede aportarnos beneficios económicos a largo plazo.

“El real decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.” (CTE, 2013)

La etiqueta de eficiencia energética:

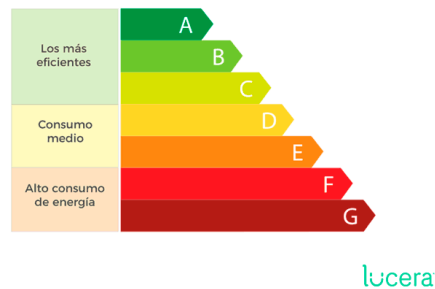


Figura 1: Etiqueta energética

La eficiencia energética consiste en usar de la manera más razonable posible la energía, en aprovecharla al máximo, y así reducir el consumo energético sin que varíen las condiciones de bienestar ni se reduzcan los niveles productivos.

Para los edificios la eficiencia de la energía se calcula partiendo de los consumos de energía necesarios para satisfacer las demandas requeridas, cuando se dan ciertas circunstancias de ocupación y funcionamiento. Tras los cálculos la forma de representar el nivel alcanzado de eficiencia, consiste en una imagen denominada etiqueta energética.

Aunque esto pueda parecer nuevo, este interés se remonta a la década de los ochenta en E.E.U.U sobre el sector de las residencias. La pregunta principal ha cambiado muy poco desde entonces, y es básicamente si una inversión en la mejora de la eficiencia se reflejará en un incremento en el precio de una propiedad, si esto conduciría a un rendimiento adicional para el inversor.

Podríamos ejemplificar esto con un rápido ejemplo: si obtenemos una calificación G (una de las más bajas) para un edificio, como resultado quizá obtengamos que, en el futuro, debido a los deficientes cerramientos, debamos realizar un cambio de ventanas. Debemos tener en cuenta que, para una vivienda de unos cien metros cuadrados, si tenemos que sustituir alrededor de unas cinco o seis ventanas, el coste podría alcanzar los mil trescientos euros.

Así ante dos viviendas con servicios de provisión idénticos, la repercusión monetaria por vivir en una de esas dos casas puede llegar a ser bastante dispar. Se debe tener muy en cuenta valorar positivamente un precio de la factura respecto a otro, lo que suele conllevar a un aumento en el valor de la propiedad. Al fin y al cabo, se trata de una situación en la que dos bienes que brindan servicios idénticos te proporcionan un precio final menor.

Actualmente, y debido a la antigüedad de algunos edificios hay un porcentaje bastante representativo de viviendas que, a día de hoy, no cumplen con las exigencias mínimas de ahorro de la energía. Por tanto, es un objetivo prioritario mejorar energéticamente los edificios que existen, y que de aquí en adelante la construcción tenga como uno de sus objetivos prioritarios crear bloques de bajo consumo energético. Para que quede más claro el concepto de eficiencia en los siguientes apartados se explicarán algunos términos claves en relación a esta. Son necesarios para el entendimiento del proceso técnico llevado a cabo en el presente trabajo energético, el cual demostrará que es un asunto cada día más relevante.

1.1. Certificado

El certificado de la eficiencia energética (CEE) es un informe cuyo objetivo es proporcionar a cualquiera que necesite datos sobre un edificio, una información que esté relacionada con la energía, en base a unos ciertos criterios de referencia que permiten comparar diferentes viviendas. Por lo que favorecerá a la venta de unos edificios frente a otros. Principalmente existen dos tipos de edificios a los que se expide un certificado:

- Edificio que ya existe: Es un documento realizado por alguien que está capacitado para expedir ese tipo de impresos, y que describe los valores y características energéticas.
- Edificio que se está construyendo: En este caso se realizan dos tipos de certificados; los de eficiencia energética, y los del edificio ya terminado. Veamos las diferencias.

Los del primer tipo son una documentación realizada por el proyectista encargado que contiene la información sobre la intención de las futuras características energéticas del proyecto. Mientras que en el caso del certificado relacionado con el edificio finalizado es un documento facilitado por la dirección facultativa, en la que se verifica las características finales de calificación obtenidas por el proyecto de ejecución con la del edificio finalizado.

La Unión Europea está impulsando la utilización de estos certificados, por lo que encontramos distintos tipos de inmuebles en los cuales se pueden realizar los ya mencionados certificados, ya sea:

- Edificios de nuevas construcciones.
- Los edificios ya existentes, ya que actualmente deben por ley disponer de un certificado energético si tienen como finalidad que sean de compra, venta o alquiler.
- Edificios residenciales o que sean más antiguos a cincuenta años. Aunque no tengan como destino ser comprados, vendidos u alquilados, deben poseer un certificado energético.

- Edificios públicos, es obligatorio que un edificio de cualquier tipo de administración pública que posea una superficie mayor de doscientos cincuenta metros cuadrados, y que sea usualmente visitado por el público, disponga de un certificado.

Hay que remarcar que el CEE es un documento meramente informativo sobre la eficiencia energética y que no supone la acreditación del cumplimiento de ningún otro requisito particular que sea exigible. Este certificado es caduco y tiene como validez máxima de unos diez años.

Para describir de manera más detallada la estructura del CEE debemos aclarar que se trata de un documento de varias páginas. En las que podemos observar los datos del certificador, zona en la que encontramos el edificio, etc., además de disponer de distintos anexos:

- Anexo I. Describe algunas características energéticas.
- Anexo II. Expresa, mediante la etiqueta energética, la calificación del edificio de manera detallada.
- Anexo III. Se pueden observar algunas recomendaciones para mejorar energéticamente el edificio.
- Anexo IV. Se describen las comprobaciones realizadas por el técnico encargado del proceso.

1.2. Calificación energética

Para realizar la calificación energética de una propiedad se utilizan ciertos indicadores que revelan el comportamiento de dicho edificio. Estos desvelan información y nos describen sus características a tener en cuenta para poder mejorar energéticamente. Todo lo visto anteriormente queda representado en una etiqueta de eficiencia (EEE) ya mostrada en este proyecto en la primera imagen, etiqueta la cual es un distintivo que está representada por una serie de letras de distintos colores, desde la A hasta la de peor consideración, la G.

Los procedimientos, al igual que todos los programas utilizados para la realización de este estudio, deben ser informes reconocidos y encontrarse alistados en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Obviamente la EEE se encuentra directamente relacionada con el certificado energético, es más, la EEE se obtiene una vez que esté registrado en la comunidad autónoma correspondiente.

Hay que aclarar que es obligatorio incluir la EEE en toda vivienda que se vaya a utilizar, ya sea para comprar, vender o alquilar, aunque existen determinadas situaciones en las que se debe mostrar la etiqueta de forma permanente:

- En edificios de propiedad privada en cuya superficie exista una habitual concurrencia y sea mayor a quinientos metros cuadrados.
- En los edificios que sean propiedad del estado, posean una superficie que supere a los doscientos metros cuadrados y tenga mucho tránsito público.

Aunque anteriormente ya he mostrado cómo es una etiqueta energética, el ejemplo era meramente orientativo, a continuación, mostraré un ejemplo con la información

que debe encontrarse en el mismo. Tengo que aclarar que la siguiente imagen no forma parte de mis cálculos y solo posee un fin explicativo.



Figura 2: Modelo real de EEE

Mostraremos a continuación la información de la EEE:

- Datos de la vivienda: se detallan la localización del edificio, el tipo de normativa vigente en el momento en el que se realizó la construcción, al igual que la normativa vigente de la rehabilitación del edificio, si es que se ha llegado a dar y, en último lugar, la referencia catastral.
- Modelo de etiqueta: ya mencionamos en anteriores apartados que existen distintos tipos de certificados energéticos en base a si el edificio era ya existente o era uno de nueva construcción. Ocurre lo mismo cuando hablamos de las etiquetas de eficiencia energética, ya que la EEE poseerá los bordes de un color verdoso cuando el edificio sea uno ya existente, además encontraremos cuál es el tipo de edificio en la parte superior del mismo. Si hablamos de un nuevo proyecto, la etiqueta nos mostrará un color anaranjado en los bordes, aunque también podremos observar el tipo de edificio del que se trata en la parte superior del mismo, al igual que el anterior.
- La etiqueta de eficiencia energética nos indica un orden para clasificar la calificación energética de los edificios, desde la letra A (más eficiente) hasta la letra G (la menos eficiente). Este orden incluye unos indicadores relacionados con el consumo de energía renovable, y otro con las emisiones de dióxido de carbono.

- Finalmente, aunque en esta imagen mostrada no se encuentra ese valor, la EEE nos mostraría la fecha de validez, el número de Registro que corresponde a la comunidad autónoma, y un logotipo de la Unión Europea y directiva.

2. OBJETO

Este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio energético de un edificio que se me ha adjudicado, y tras reflexionar algún procedimiento que se encuentre encaminado hacia la optimización de la energía volver a realizar el estudio para comprobar las respectivas mejoras.

Debo en primer lugar aclarar el procedimiento en general que he seguido en este trabajo:

- Aunque conozco de la existencia de distintos tipos de programas para elaborar informes sobre la demanda energética, yo he decidido utilizar el programa oficial del estado, llamado “hulc” ya que además de ser la oficial, es uno de los programas utilizados en las asignaturas optativas impartidas en el grado.
- Tras realizar la calificación se obtiene un deficiente grado de ahorro energético, por lo que se deben proponer en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios, una propuesta para mejorar los valores obtenidos.
- Con otro programa denominado “Clima” se pueden obtener tanto las cargas térmicas como los valores que recomiendan para la ventilación. Todos los valores vienen desglosados por zona, ya que los planos son previamente despiezados.
- Cálculo del edificio ahora con las nuevas mejoras.

Todos los informes que expiden estos programas se podrán observar en el presente proyecto, en la parte de los anexos.

3. NORMATIVA

A día de hoy, el factor energético cobra un gran valor debido a que su optimización implica tanto un ahorro económico como energético a la par de una disminución en las emisiones de gases que provoquen el cambio climático. Debemos intentar fomentar su mejora para así poder llegar a cumplir el objetivo que se ha propuesto la Unión Europea (en adelante lo llamaré EU para abreviar) con respecto a la reducción de los gases que producen el efecto invernadero, así como aprovechar el gran potencial de ahorro que este formato posee. A continuación, realizaré un pequeño análisis del recorrido legislativo y de las normas técnicas que he seguido para realizar el proyecto.

3.1. Ámbito europeo

Para reducir el derroche de energía (tema cada día más importante para la UE) se han propuesto como objetivos reducir en un 20% el consumo de energía para el próximo año, además de algún objetivo a mayor plazo, como reducir la energía en un 32.5% para el comienzo de 2030.

La UE está convencida de que las medidas de eficiencia energética consiguen aumentar la competitividad entre los países miembros, consigue una forma de abastecerse de manera más sostenible, mejorar el suministro y disminuir los estragos que puedan causar el cambio climático.

La legislación europea es la siguiente:

- Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios. (Rey Martínez et al., 2018)
- Directiva 2018/844. (Rey Martínez et al., 2018)
- Directiva 2012/27/UE. (Rey Martínez et al., 2018)
- El Reglamento Delegado (UE) 2020/2155. (Rey Martínez et al., 2018)
- El Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2156. (Rey Martínez et al., 2018)
- Directiva 2010/31/UE. (Rey Martínez et al., 2018)
- Reglamento Delegado (UE) 2020/2155. (Rey Martínez et al., 2018)
- Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2156. (Rey Martínez et al., 2018)
- Recomendación (UE) 2016/1318. (Rey Martínez et al., 2018)
- Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. (Rey Martínez et al., 2018)
- Reglamento Delegado (UE) n.º 244/2012 de la Comisión. (Rey Martínez et al., 2018)

Estas leyes tienen por objeto mejorar la eficiencia energética de los edificios teniendo en cuenta condiciones climáticas, establecer requisitos mínimos y acelerar la renovación económicamente rentable de los edificios existentes. Algunos de los requisitos mínimos que deben ser revisados cada 5 años son:

- La calefacción de espacios.
- La refrigeración de espacios.
- El ACS.
- La iluminación.
- Otras instalaciones técnicas.

Además, estas leyes establecen los costes óptimos para los requisitos según si los edificios son de nueva construcción o ya existentes.

El Reglamento de Ejecución (UE) 2020/2156 establece los detalles técnicos para la aplicación del régimen de la UE para la medir el grado de preparación para aplicaciones inteligentes de los edificios. Se basa en:

- acreditación de los expertos para aplicaciones inteligentes.
- expedición del certificado de preparación para aplicaciones y condiciones de su uso.
- Realización de pruebas y preparación de aplicaciones.

El sector de la construcción de la UE es un enorme consumidor de energía con una absorción entorno al 40% y hay que dejar claro que el 75% de los edificios son ineficientes desde el punto de vista energético. Debido a estos niveles la descarbonización del inmobiliario es uno de los objetivos a largo plazo de la UE.

La Directiva de modificación UE 2018/844 exige que se creen planes de renovación para apoyar la renovación de viviendas residenciales y no residenciales para transformarlos en parques de alta eficiencia energética y descarbonizados como muy tarde para el 2050. Estas medidas deben poseer unos indicadores de progreso medibles, para

conseguir el objetivo para el 2050 y reducir los gases de efecto invernadero en un 80-95% en comparación con 1990. Se debe incluir el proceso para 2030, 2040, 2050 y especificar la manera en la que se van a conseguir los objetivos con respecto a la Directiva 2012/27/UE.

En cuanto a otro tipo de documentos empleados en la realización de este proyecto serían los documentos básicos del Código Técnico de Edificación (CTE). Concretamente la cinco siguientes:

- **DB-HE 0:** Enfocada a la limitación del consumo energético, se aplica a edificios de nueva construcción o a ampliación de los existentes. El consumo se limita a la zona climática del lugar de su ubicación y su uso. Para este caso se debe considerar la demanda energética de la calefacción, refrigeración, ACS, iluminación (en el caso de un uso residencial). También debemos conocer las distintas fuentes de energía primaria y su conversión a renovables o no renovables y la producción de energía renovable producidas in situ o en proximidades. (Ministerio de Fomento (España), 2017)
- **DB-HE 1:** Limitación de la demanda requerida, está enfocado a los dos tipos de edificios ya mencionados. Este cumplimiento se limita en función de la zona climática de la localidad donde se ubica el edificio y el uso previsto, para ello tenemos que considerar el diseño, la orientación y emplazamiento del edificio, la evolución en régimen transitorio de los procesos térmicos, el acoplamiento térmico entre zonas que sean adyacentes y que posean distintas temperaturas, los requerimientos de cargas interiores y exteriores, sus condiciones operacionales, ganancias y pérdidas a través de la envolvente térmica del edificio, ganancias y pérdidas por la radiación solar, las cargas relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente y finalmente las producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones. (Ministerio de Transporte Movilidad y Agenda Urbana, 2020)
- **DB-HE 2:** Está relacionado con el rendimiento de las instalaciones. Se aplica a los dos tipos de edificios existentes, así como en todos los edificios para su mantenimiento, y para la inspección de instalaciones, teniendo en cuenta las propias limitaciones. También tiene en cuenta que se cumplan las instalaciones con los criterios básicos de bienestar e higiene. (Gobierno de España, 2013)
- **DB-HE 3:** Eficiencia de las luminarias. Está sujeto a la aplicación de nueva construcción, ampliación o en los que se realice un cambio de uso de las instalaciones de iluminación. También se debe considerar el cambio de la actividad del edificio, para así tener en cuenta el cambio en la energía de iluminación límite (VEEI). (Código Técnico de la Edificación España, 2014)
- **DB-HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Aplicada a edificios nuevos edificios o a los ya existentes en los que se reforme totalmente el edificio o la instalación térmica. Se aplica también en climatizaciones en los que existan piscinas cubiertas. Depende del tipo de zona climática y de la demanda de ACS de la piscina del edificio. Incluye un anexo donde se muestra el mantenimiento a realizar. (Ministerio de Fomento, 2009)
- **DB-HE 5:** Se relaciona con la contribución de energía solar mínima eléctrica. La forma de aplicación se basa en edificios de nueva construcción y edificios existentes que cuenten con al menos una reforma o cambio de uso. Se puede observar un anexo donde se explica la forma de realizar el mantenimiento. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2009)

Estas normas que he citado introducen en este trabajo una pequeña introducción de los distintos criterios que se deben cumplir para ahorrar energéticamente en el momento en que se crea un nuevo tipo de edificio. En este proyecto debo aclarar que no he encontrado ninguna información que me demuestre que mi edificio ha sufrido reformas, aunque es evidente que sí, dado a que era un antiguo edificio y se ha adaptado a la actualidad como hotel de 4 estrellas. Aun así, como no poseo ningún tipo de información de las instalaciones actuales, todo el proceso que he llevado a cabo se ha realizado como si el edificio se encontrase en su estado primitivo y me centrado solo en calificarlo en un primer lugar.

También he utilizado el Documento Básico de seguridad contra Incendios (DBSI) (Ministerio de Fomento, 2007), para conocer la posible ocupación máxima de mi establecimiento, como explicaré más adelante, y el documento relacionado con el ruido DB-HR, (DB-HR, 2014) para el caso del ruido de las rejillas y los conductos de ventilación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL

El edificio de este proyecto se encuentra en la comunidad autónoma de La Rioja, concretamente en Ábalos. Según el Documento Básico HE de ahorro de la energía, obtenido del Código Técnico de edificación, la zona climática en la que se encuentra es en la zona D2.

Pontevedra	C1	
Rioja, La	C2	D2
Salamanca		D2

Figura 3: zona climática

Se trata de una antigua casa reconvertida en hotel, un palacete del siglo XVIII, con una fachada de sillería de piedra que exhibe el escudo de armas de sus fundadores. Suelos de barro cocido y muebles envejecidos constituyen la decoración de sus habitaciones, amplias, luminosas y acogedoras.



Figura 4: plano de la situación

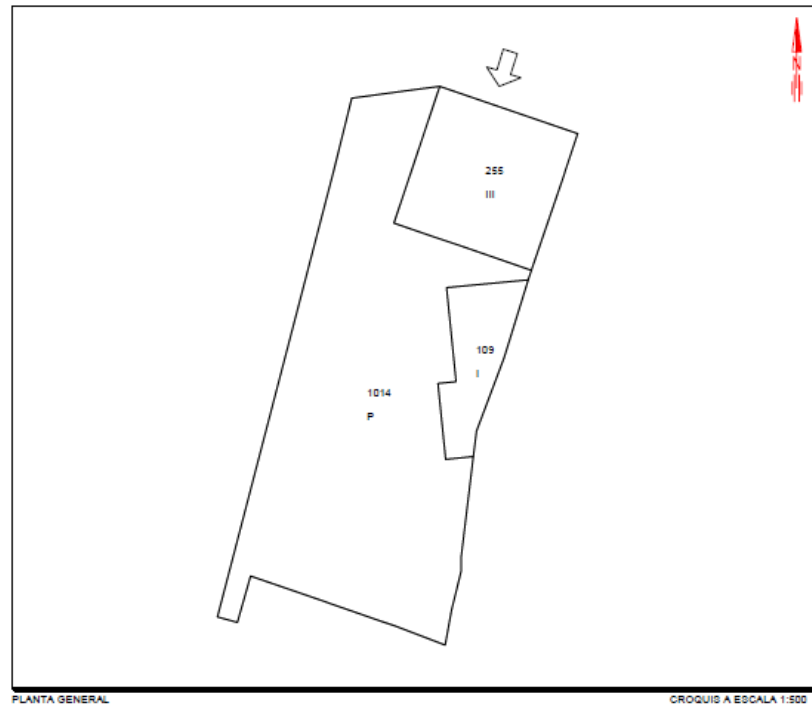


Figura 5: plano catastral

El hotel se ha bautizado como “Palacio de Samaniego” y ha alcanzado las 4 estrellas en una localización con un número de habitantes de tan solo 257 habitantes. Por desgracia no conozco ningún dato concreto sobre las instalaciones que deben obviamente no ser las originales, debido a la antigüedad del edificio y a su condición de hotel de 4 estrellas.



Figura 6: fachada del edificio

Los datos sobre la superficie del inmueble que me proporcionaron son los siguientes:

Planta baja	m2
Zonas comunes (s.útil)	177,6
Zonas de habitaciones+vivienda guarda(s.útil)	113,5
Zona de servicios(s.útil)	52,6
Total superficie útil planta baja	344
Total superficie construida planta baja	373

Planta primera	m2
Zonas comunes (s.útil)	82,7
Zonas de habitaciones (s.útil)	181,9
Zona de servicios (s.útil)	13,2
Total superficie útil planta primera	278
Total superficie construida planta primera	304

Total edificio	m2
Total superficie útil edificio	622
Total superficie construida edificio	677

Tabla 1: superficie hotel

Cerca del hotel no existen otros edificios lo suficientemente próximos que creen sombras que puedan afectar al proceso de estudio. La superficie se divide en dos edificios, pero solo he tenido en cuenta el principal, debido a que el otro edificio son plazas de garaje. Estos garajes no se tienen en cuenta debido a que no están lo suficientemente próximos.

El hotel cuenta con dos plantas, las cuales poseen un número de habitaciones distinto, debido a la distribución asimétrica. Las habitaciones poseen un cuarto de baño y cama de matrimonio, haciendo el hotel un objetivo para parejas.

El hotel cuenta en la primera planta con una terraza, y en la parte baja cuenta con una habitación para que viva el guarda, una sala con los productos de la limpieza y finalmente, una habitación para las maquinarias, que yo voy a utilizar para meter los aparatos para el agua caliente sanitaria, para impulsar las bombas de los fancoils, para introducir allí la caldera, los acumuladores y demás utensilios.

Cuenta también con una pequeña sala en la primera planta con un escritorio que conecta con la recepción que se halla en la planta baja. En la parte baja se encuentra un pequeño restaurante con una cocina y grandes ventanales para el disfrute de los clientes, siendo esta cocina la única que hay en todo el hotel junto con la de la habitación de la sala del guarda.

4.1. Envoltente

Este es el desglose de cada cerramiento y sus componentes:

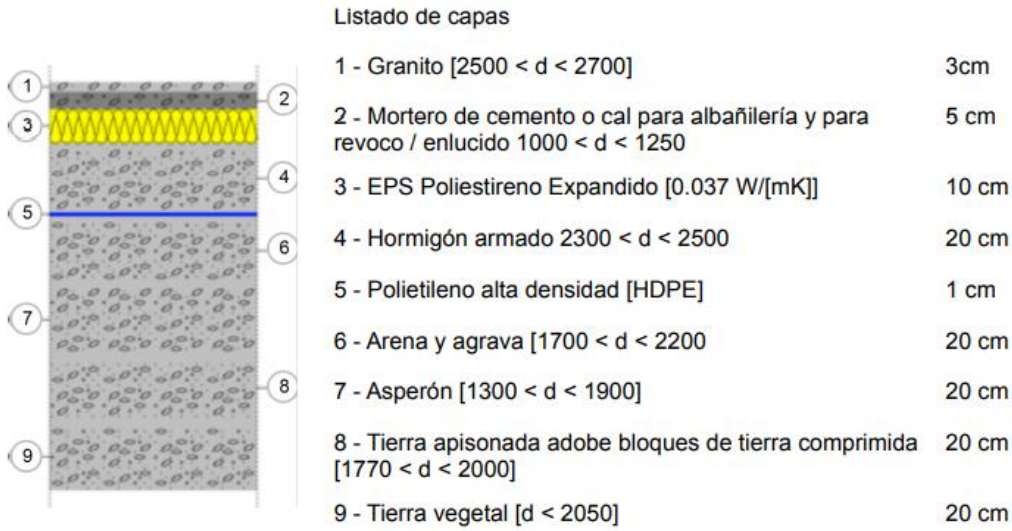


Figura 7: Solera

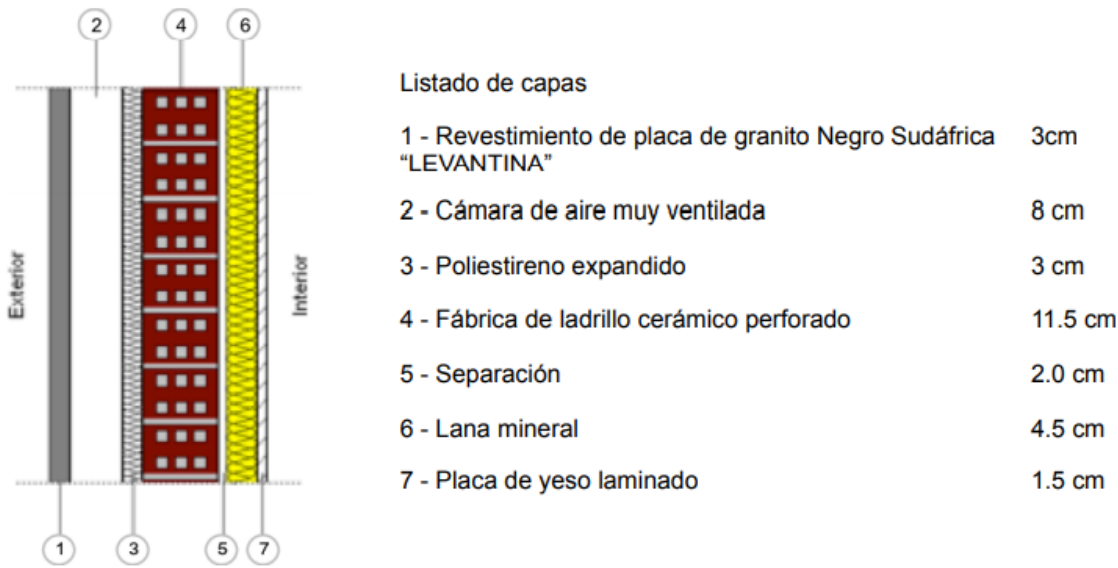
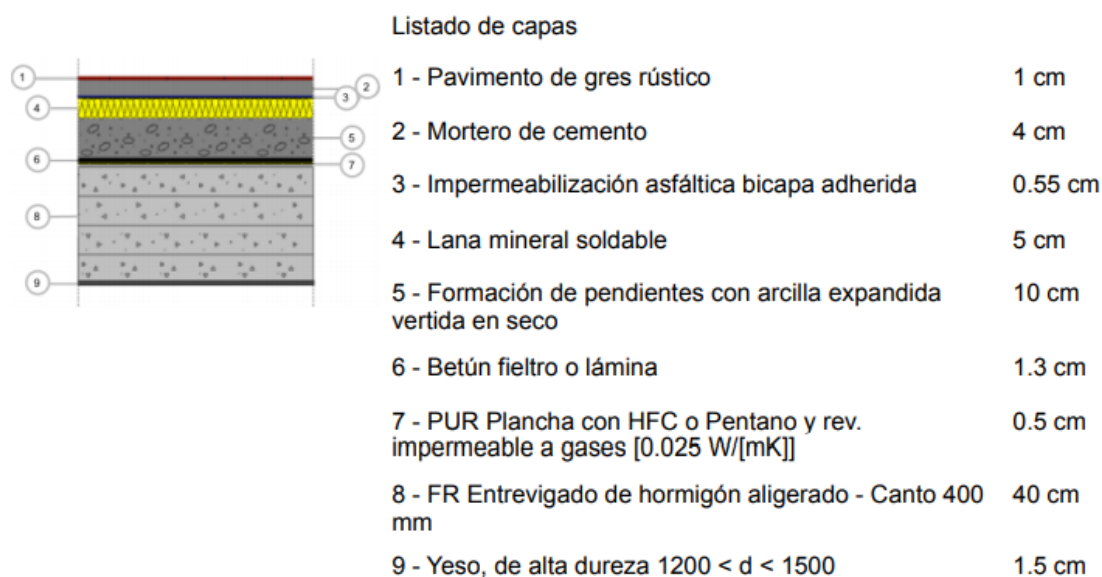
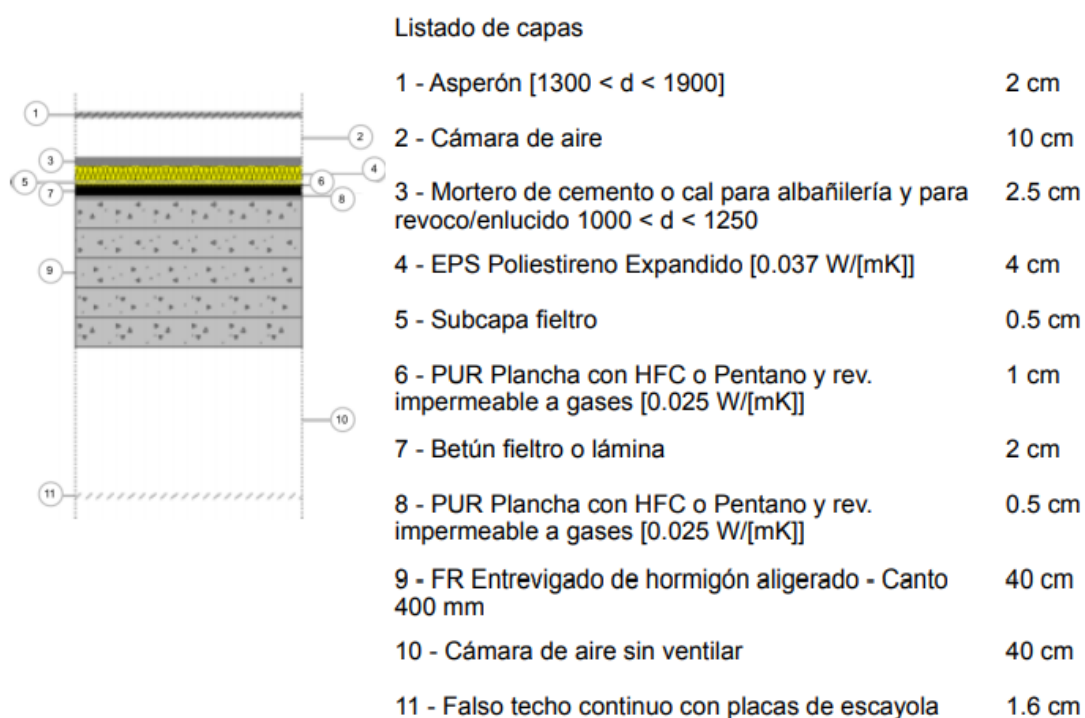


Figura 8: Fachada

**Figura 9: Terraza****Figura 10: Tejado**

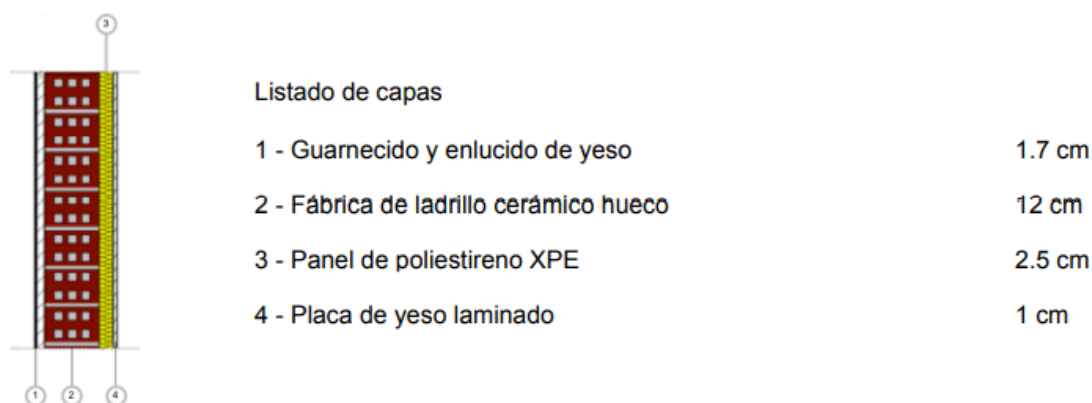


Figura 11: Tabique

Las ventanas son un vidrio simple que podemos presuponer de aluminio, y para el uso de programa de certificación energética supondré que las puertas son bastante básicas para ponerme en el peor de los casos para ambos huecos.

4.2. Iluminación

No tengo datos exactos sobre la instalación de las luminarias por lo que deduzco, después de mirar varios ejemplos y distinta bibliografía, una iluminación estándar de unos 8 W/m^2 .

Supondré bombillas incandescentes y barras fluorescentes.

4.3. Descripción de las instalaciones

Por desgracia desconozco las instalaciones previas, por lo que realizaré el estudio en hulk solo de la envolvente, puentes térmicos, control solar, etcétera, ya que poseo los valores de materiales y los planos. A la hora de poner las instalaciones me pondré en el caso de una instalación de calor simple con una caldera estándar, y a la hora de la iluminación utilizaré los valores antes mencionados.

4.4. Demanda de ACS

Para conseguir los valores de la demanda suficiente de agua caliente sanitario buscaremos en el CTE en el documento de ahorro de la energía, que nos indica que el consumo para un hotel de estas características es de 55 Litros/día*persona.

Los cálculos más exactos los realizaré más adelante, aunque en principio como en el hotel tendremos aproximadamente a unas 240 personas, ese dato nos da como resultado unos 13200 L/día.

5. CONDICIONES DE DISEÑO

En esta parte del proyecto estableceré condiciones para el diseño que se han de tener en cuenta para realizar los cálculos y dimensionar de forma correcta la instalación, para así poder cumplir con las demandas exigidas por el CTE.

5.1. Condiciones exteriores

Para comenzar mostraré los datos climáticos de la zona del edificio objeto, datos obtenidos de la guía técnica de condiciones exteriores, de IDAE.

Condiciones exteriores		
Localidad	Ábalos	
Altitud (m)	592	
Zona climática	D2	
Estación	Verano	Invierno
Temperatura (°C)	22,2	5,9
Humedad relativa (%)	72	82

Tabla 2: datos climatológicos exteriores

5.2. Condiciones interiores

En cuanto a las condiciones que debemos conseguir en el interior debemos seguir los parámetros establecidos por el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios). La siguiente tabla muestra los valores establecidos por el RITE.

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 3: Condiciones interiores según RITE

Los valores que he decidido utilizar para el proyecto serán los siguientes:

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	24	50
Invierno	23	50

Tabla 4: Condiciones interiores del proyecto

5.3. Ventilación

Podemos observar que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación nos ordena imponer una serie de reglas para la calidad de aire interior a introducir en nuestro

recinto. Esto se consigue proporcionando el aire desde el exterior, aunque antes hay que filtrarlo, y al mismo tiempo sacar el aire ya contaminado al exterior del edificio. Más adelante, cuando requiera explicar las instalaciones que me han parecido pertinentes expondré más detalle sobre el tipo de ventilación y sus valores, por el momento mostraré los valores de caudal y calidad de aire que nos indica el RITE en función del local de estudio:

IDA 1	Aire de óptima calidad: hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2	Aire de buena calidad: oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3	Aire de calidad media: edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
IDA 4	Aire de calidad baja: no se debe aplicar.

Figura 12: IDA según RITE

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Figura 13: IDA caudales

6. PRIMERA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Una vez obtenidos los valores característicos de la zona en la que nos encontramos y definidos aproximadamente los valores que queremos alcanzar procederemos a realizar el cálculo de manera exacta gracias a los programas de cálculo. Empezaremos con el programa oficial de calificaciones energéticas, hulec, en el que se nos pide introducir los siguientes datos:

- Datos administrativos: se introducen aquí los datos sobre la localización, la superficie del recinto, los datos del certificador.
- Datos generales: se introduce aquí el año de construcción del edificio, la normativa vigente, el perfil de uso que tiene (es decir el número de horas y la intensidad de la climatización), zona climática, indicar si es de si solo quieres hacer una certificación, si es un edificio nuevo o ya existente, el número de renovaciones por hora y el tipo de edificio. En nuestro caso el tipo de edificio es pequeño y mediano terciario.

- Producción de energía: al principio aquí no pondremos nada, ya que en la actualidad el hotel no cuenta con un método de producción de energía, aunque como ya explicaré más adelante, le introduciremos una producción fotovoltaica.
- En otra parte del programa deberemos introducir las dimensiones del edificio, lo cual se puede realizar a mano o mediante un plano de autocad en formato de archivo dxf. En mi caso he realizado una simplificación de los planos.
- Descripción de los materiales, para poder así introducir los valores de transmitancia térmica y observar los puentes térmicos, las roturas térmicas y calcular el transporte del calor.
- Pestaña Vyp: en la cual hemos introducido la instalación que supongo básica para ponerme en el peor de los casos en la calificación energética.

En primer lugar, explicaré el proceso para la realización del edificio objeto, para ello primero debí simplificar los planos originales que, además, podré utilizar para otro programa que explicaré más adelante denominado “clima”

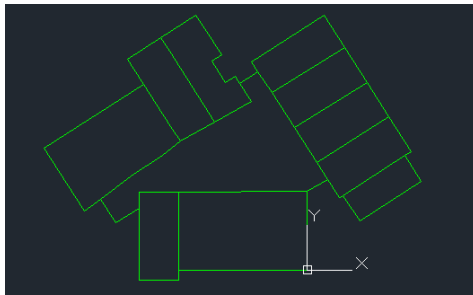


Figura 14: planta baja

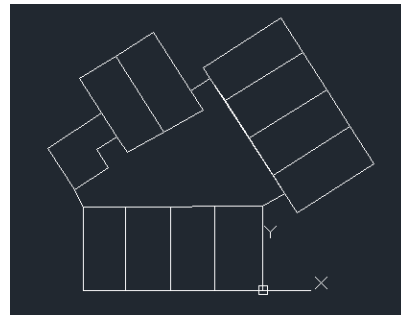


Figura 15: planta primera

De esta forma el edificio se puede levantar en 3D de forma muy sencilla, y ya solo quedaría introducir los huecos como las ventanas y las sombras producidas por balcones y salientes. Por supuesto, antes incluso de crear el edificio debemos introducir los valores de nuestros cerramientos personales creándolos en una ventana concreta del programa. Finalmente, el edificio queda así:

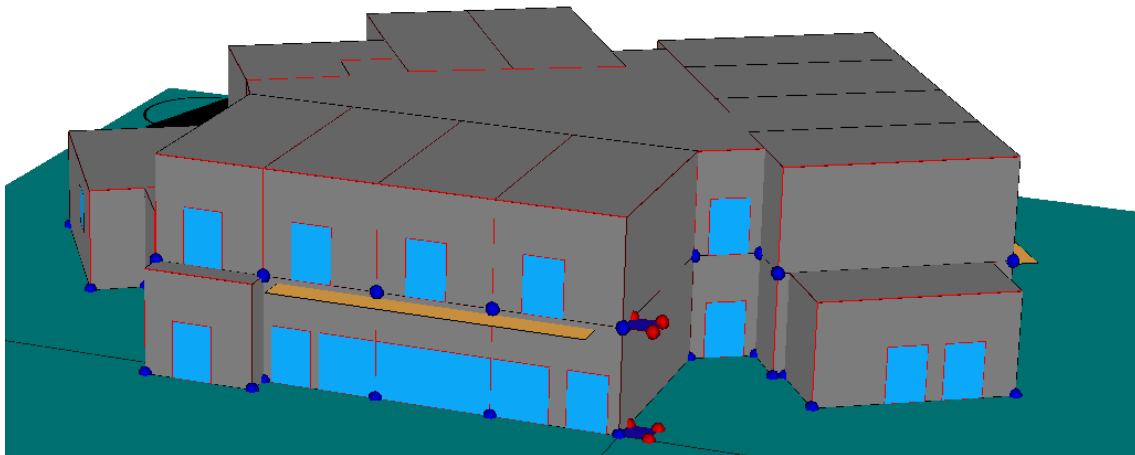


Figura 16: Edificio en 3D

El siguiente paso es comprobar el HE-1 del programa para así poder comprobar los valores de demanda que necesitamos, las cuales podemos suponer que serán mayores para la calefacción que para la refrigeración, debido a su posición en el norte del país, en consecuencia, un clima más frío. También podremos observar sus puentes térmicos y transmitancias, y los valores de transmisión solar, que me imagino muy altos por los grandes ventanales y la gran iluminación que posee el edificio. Los valores que nos arroja el programa son:

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

Calidad de la envolvente térmica | Demanda

	Valores límite	
Transmitancia térmica global, K [W/m^2K]	0,91	0,59
Control solar, $q_{sol,jul}$ [$kWh/m^2.mes$]	5,25	4,00
Relación de cambio de aire a 50 Pa, n_{50} [1/h]	5,76	-
Compacidad [m^3/m^2]	1,91	
Superficie útil de cálculo, A_{util} [m^2]	1009,96	
Superficie de cerramientos opacos, A_{opacos} [m^2]	1851,02	
Superficie de huecos, A_{huecos} [m^2]	105,46	
Longitud de puentes térmicos, L_{pt} [m]	851,04	

Detalle por componentes:

Huecos | Opacos | Puentes Térmicos | Espacios

Núm.	Nombre	Construcción	Área [m^2]	U [W/m^2K]	Orientación	% Marco	$g_{gl,wi}$	$g_{gl,sh,wi}$	$F_{sh,obst}$	Ganancia_jul [kWh/m^2]
1	P02_E01_PE001_V1	Puertas	2,80	3,03	NO	50,00	0,75	0,68	0,96	26,97
2	P02_E01_PE001_V2	vidrio simple	1,68	6,08	NO	10,00	0,85	0,77	0,99	56,76
3	P02_E01_PE001_V3	vidrio simple	1,68	6,08	NO	10,00	0,85	0,77	0,99	56,93
4	P02_E01_PE002_V1	vidrio simple	1,68	6,08	SO	10,00	0,85	0,77	0,99	81,19
5	P02_E02_PE001_V1	vidrio simple	1,68	6,08	NO	10,00	0,85	0,77	1,00	57,15
6	P02_E03_PE003_V1	vidrio simple	2,80	6,08	NE	10,00	0,85	0,77	0,46	31,34
7	P02_E03_PE007_V1	vidrio simple	2,66	6,08	NO	10,00	0,85	0,77	1,00	57,15
8	P02_E03_PE007_V2	vidrio simple	1,68	6,08	NO	10,00	0,85	0,77	1,00	57,15
9	P02_E04_PE001_V1	vidrio simple	2,80	6,08	NE	10,00	0,85	0,77	0,99	67,57

Cerrar

Figura 17: Envolvente térmica

Podemos ver que no cumple los requisitos, ya que tiene una transmitancia excesiva, y demasiada q_{sol} , que es un factor que mide la eficacia de los sistemas de protección solar (cortinas, persianas, etc.) cuando están activadas, es decir, la relación entre las ganancias solares para el mes de julio y la superficie útil del edificio considerando activadas sus protecciones solares. Podemos ver también las enormes transmitancias que tienen todos los huecos, tanto puertas como ventanas, aun cuando en el código técnico de la edificación hacen especial hincapié en que las transmitancias de los huecos no pueden permitirse tener más de un valor en concreto, debido a las enormes pérdidas energéticas. Más tarde podremos comprobar que incluso bajando esos valores quedará todavía mucho trabajo por hacer. A continuación, calcularemos las demandas del edificio, que son:

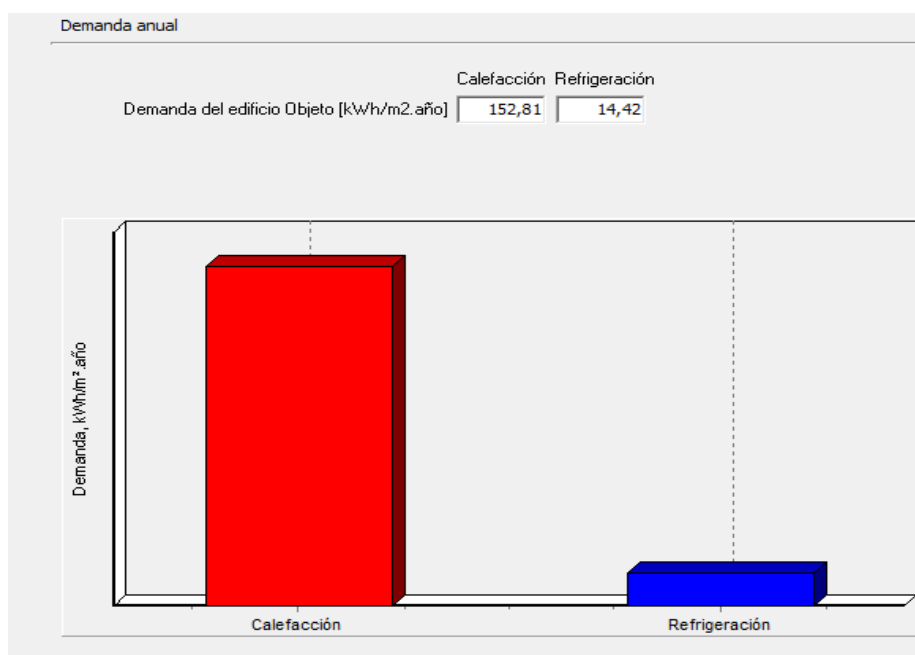


Figura 18: Demanda energética

La demanda energética es de $154.52 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ y de refrigeración de $14.82 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ justo la relación que esperábamos, mucho mayor la calefacción que la refrigeración.

Tras esto, le incluyo en el VyP una instalación muy básica que, para ponerme en el peor de los casos, y el resultado cuando calculé el He-0 fue:

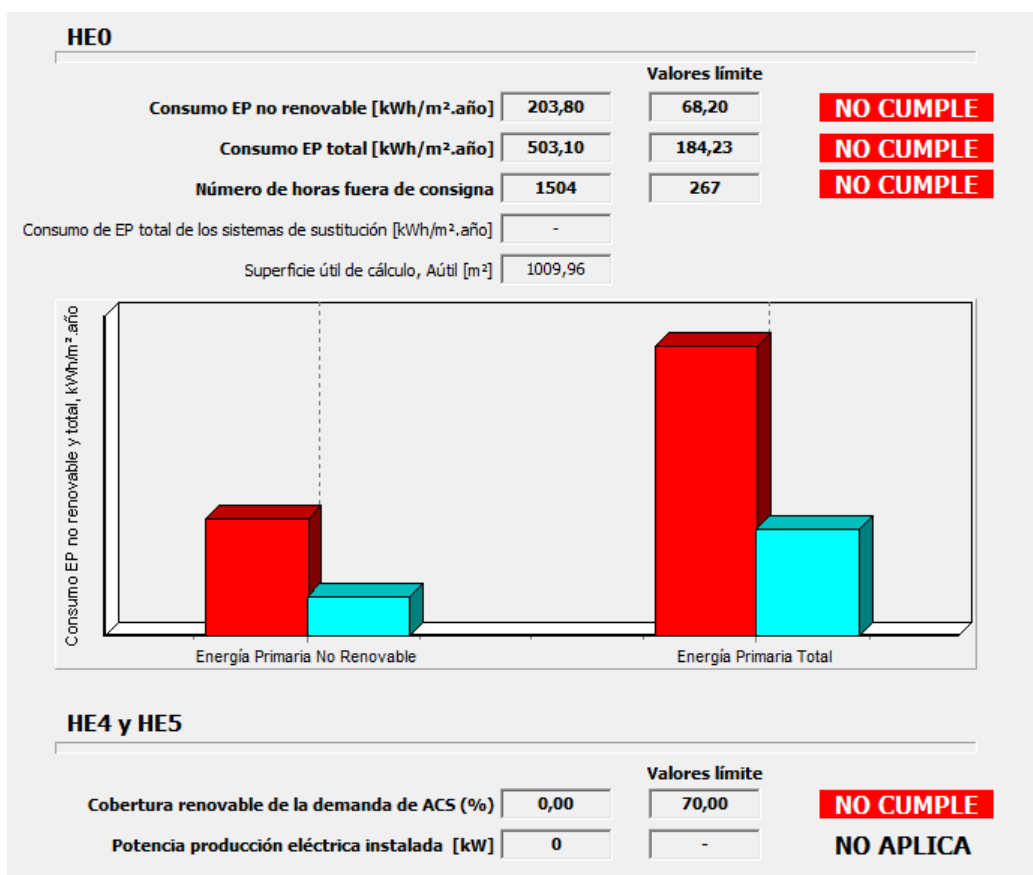


Figura 19: verificación HE-0, HE-4, HE-5

Finalmente realizaremos el cálculo final del programa, en forma de un documento que expide el programa cuando todos los cálculos han finalizado. Este documento se incluirá al final de este proyecto, pero para ir a lo más importante mostraré la parte indispensable del documento, el cual es la ya mencionada anteriormente “etiqueta energética” en la que se muestra la eficiencia de nuestro edificio objeto. Mostraremos las eficiencias que posee para varios de los términos y características que el programa evalúa e intentaremos analizarlos y optimizarlos más adelante.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
<94.60 A		<16.02 A	
94.60-153. B		16.02-26.0 B	
153.72-236.5 C		26.04-40.06 C	
236.50-307.45 D	277,08 D	40.06-52.08 D	47,06 D
307.45-378.40 E		52.08-64.10 E	
378.40-473.00 F		64.10-80.12 F	
=>473.00 G		=>80.12 G	

Figura 20: etiqueta energética

INDICADOR GLOBAL	
<94.60 A 94.60-153. B 153.72-236. C 236.50-307.4 D 307.45-378.40 E 378.40-473.00 F =>473.00 G	277,08 D

Figura 21: etiqueta energética global

Como podemos observar, los valores que deben cumplir los documentos básicos de la HE-0, HE-4 y la HE-5 no se cumplen. Si bien la calificación energética me ha sorprendido ya que me la esperaba muy baja, sigue siendo mejorable. Para conocer mejor cómo mejorar el edificio objeto, lo más razonable que podemos hacer es definir y detallar todas y cada una de las variables que no cumplen, para así más adelante proponer mejoras para las mismas.

Las características que nos encontramos son las siguientes:

- Ep. Total: energía total que permite el programa que consuma el edificio para esa determinada demanda energética.
- Ep. No renovable: el programa te impone valores límite para la energía no renovable que puedes utilizar, a partir de la cual y hasta llegar al valor límite de energía para tu edificio objeto, tendrás que aportar energía primaria renovable. Hay que aclarar que hunc no solo considera renovables a las energías que popularmente se conocen así

(eólica, hidráulica, solar) sino que, por ejemplo, una bomba de calor si tiene un buen rendimiento se considerará como renovable.

- **Qsol:** limita las ganancias solares a través de huecos de cristal como las ventanas, tiene como finalidad disminuir las cargas necesarias para refrigeración. El control solar, que es el nombre con el que se le conoce a este factor, cuantifica una prestación del edificio. Dicha prestación consiste en la capacidad para impedir que penetre en la vivienda la radiación solar. Para ello supone que existen una serie de dispositivos de sombra móviles, como persianas, cortinas, mallorquinas, etc.

El valor del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de dichos dispositivos de sombra móviles, que dependen a su vez de en qué grado de activación se encuentren. Por otra parte, este factor realmente depende más de otros factores como sombras fijas o características de los huecos. Personalmente, he decidido declinar algunas de esas opciones tan influyentes, ya que, o bien escapar a mi control o son mucho más caros que las opciones que acabo de mencionar.

El resumen es que se debe tener un especial cuidado a la hora de proyectar huecos, para evitar en la medida de lo posible que los mismos dependan de dispositivos de sombra. En mi caso el edificio ya es existente por lo que no me quedaba otra opción, pero en caso de proyectar un nuevo edificio debemos prestar atención a voladizos, lamas fijas, elementos del propio edificio, orientación y tamaño de marcos y vidrios.

Existen distintos tipos de valores a tener en cuenta en el programa para mejorar este factor. A saber:

1) El valor de transmitancia total de la energía solar depende del valor de la transmitancia total de la energía solar a incidencia normal. Se conoce en este programa como $g_{gl;n}$. Es el valor g que introducimos al definir un vidrio junto con su transmitancia térmica.

2) El valor de la transmitancia total de la energía solar de superficies, incluyendo la del dispositivo de sombra, se calcula en función del tipo de protección. En mi caso he supuesto que mi dispositivo era de 0,4 es decir, cortinas.

Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ($g_{gl;sh,wi}$)

Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar		Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión ($p_{e,s}$)				Factor de reflexión ($p_{i,s}$)			
$T_{e,s}$	Tipo de vidrio	blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

Figura 22: tipos de protección

3) Por último, el valor de la transmitancia total media mensual de energía solar del acristalamiento, incluyendo el dispositivo móvil. Un valor que se calcula usando un factor que reduce los dispositivos de sombra móviles, que representan la fracción de tiempo en el que el dispositivo se activa. En realidad, este factor mide lo que se reduce la introducción de energía solar en el edificio cuando, por ejemplo, cerramos las cortinas.

- Transmitancia térmica: es una forma de medir la transmisión del calor que fluye por cada unidad de tiempo y de superficie en un material, formado por una o más capas paralelas. (*Transmitancia Térmica* - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no debe superar un valor. La transmitancia de los huecos puede calcularse a través de la norma UNE EN ISO 10077. (Iso et al., 2020)

- Horas fuera de consigna: Las horas fuera de consigna dependen de la capacidad de los sistemas de satisfacer la demanda (potencia suficiente). Existen una potencia a cumplir en los espacios que acordamos con hulg están “acondicionados” por lo que si alguna de las unidades terminales no alcanza para satisfacer la demanda en alguna hora determinada en algún momento del año, a esa hora se la denomina hora fuera de consigna. Podría ocurrir que en uno de los meses más fríos del año como es enero, en la hora con la temperatura más baja, digamos, a las seis de la mañana, no se cumpla la demanda con el valor de la unidad terminal. Esto se puede reducir aumentando la capacidad terminal, pero también podría ser que necesitésemos aumentar el valor de la caldera. Aun así, no es necesario que el número de horas fuera de consigna sea igual a cero para que sea un resultado válido, pueden fallar algunas horas. La mejor forma de evitar esto es poner la cantidad exacta de kW para cubrir las necesidades, el problema es que hulg no te proporciona los datos por espacios por lo que recurrí a un programa denominado “clima” en el que esos datos sí son proporcionados, además es un programa que te pide que simplifiques los planos en formato de dxf, por lo que pude utilizar los que había creado para hulg previamente.

Si alguno de los términos explicados anteriormente falla, debemos procurar revisar uno de los siguientes términos:

1. Las instalaciones introducidas: rendimiento, combustibles y modelos.
2. Mayor contribución renovable.
3. Mejorar térmicamente los cerramientos.
4. Nueva envolvente, con mejor orientación, si es posible.
5. Distribución más óptima de huecos.
6. Diseño de elementos propios que produzcan sombra, como voladizos.

Ya que algunos de esos procesos se estarán detallando probablemente de manera incorrecta.

A continuación, explicaré el proceso por el cual pude concretar datos concretos por espacios para la ventilación y para conocer las cargas por espacios con el programa denominado “clima”.

6.1. Programa Clima

Este programa es de descarga gratuita desde la web propiedad de la Fundación de Atecyr, según el acuerdo que firmaron con la universidad correspondiente. Parece estar relacionado, por las imágenes que se pueden visualizar al abrir el programa, con las empresas de Daikin, Saunier Duval, Vaillant y la empresa española de rejillas Trox. En primer lugar, debemos aclarar que este programa es un programa creado por la Universitat Politècnica de València y cuyos autores, pertenecientes al departamento de termodinámica aplicada son:

José Manuel Pinazo Ojer
Víctor Soto Francés
Emilio Sarabia Escrive

Es un programa enfocado al cálculo de cargas térmicas y demanda energética en edificios:

- Definición mediante planos 2D en formato dxf.
- Definición rápida de la geometría.
- Informe detallado del cálculo de cargas.

Volvemos a introducir los planos simplificados de hule, que recordemos se realizaban recortando los espacios por dentro de las habitaciones, es decir, por la parte interior de los tabiques, en un proceso bastante tedioso y en el que se debe considerar que partes son necesarias a incluir como nuevo espacio e intentando en la medida de lo posible que no existan muchas aristas, dado que eso complica muchísimo los cálculos y el programa no funciona. En esta ocasión debemos además crear una serie de capas adicionales para que los cristales se formen de manera automática en el programa. Aquí los planos resultantes:

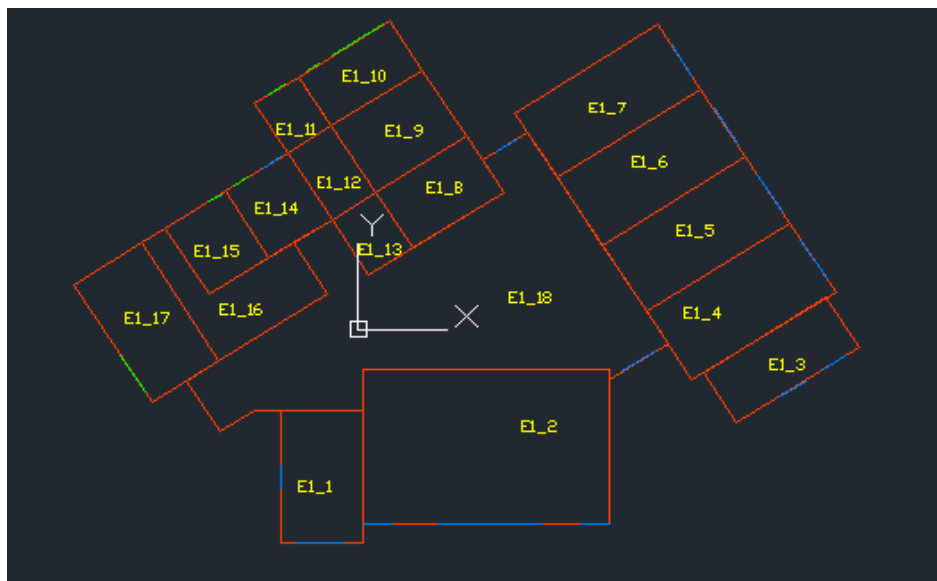


Figura 23: planta baja

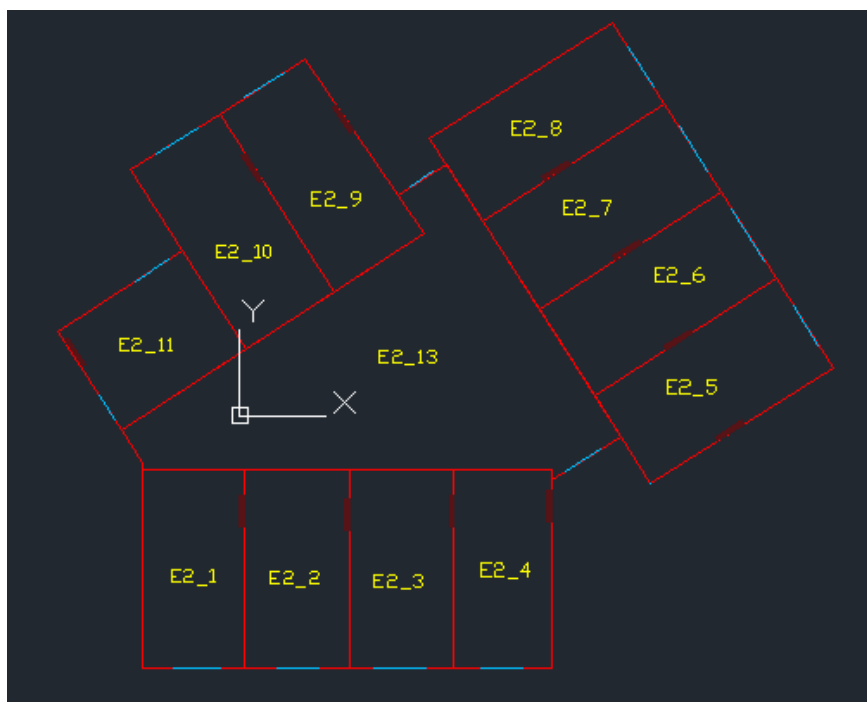


Figura 24: planta primera

Podemos ver que en esta ocasión, los espacios si se concretan con nombres propios para luego obtener los resultados concretos del análisis. Además, se pueden apreciar las líneas de capas azules que representan los huecos acristalados del edificio, o las líneas de color verde en la planta baja, los cuales representan las puertas de entrada a nuestro hotel.

Una vez dentro del programa, tenemos que realizar una serie de pasos muy parecidos a los del programa oficial de calificación energética hulc. En primer lugar, nos pide que introduzcamos nuestros datos iniciales, a saber: el título del archivo que vamos a crear, la localidad del proyecto, la dirección dentro de esa localidad, una referencia (ya sea catastral o de otro tipo), la fecha en la que se va a proceder a realizar los cálculos, el nombre del autor del proyecto y la normativa vigente a tener en cuenta.

Tras esto el programa te arroja una serie de valores característicos de la localidad como la altura, la latitud, la zona climática o la temperatura del terreno. Me resultó curioso que me pidiese la turbiedad de la atmósfera o los materiales circundantes del suelo del proyecto (ya sea asfalto, madera, hormigón u estándar), dado que no conocía este dato ni el de la turbiedad de la atmósfera, respondí a ambos como condiciones estándar. El programa sigue preguntando niveles de percentiles sobre el aire acondicionado para la refrigeración y percentiles sobre la calefacción, debido a que según el percentil en el que se encuentren las temperaturas escogidas para realizar el cálculo son más extremas o menos. Después de esto, te muestra una gráfica en función de lo que quieras visualizar, ya sea cargas de calefacción o de refrigeración, y según la variable a representar (temperatura exterior, humedad absoluta, altura solar, radiación directa, radiación difusa, temperatura del terreno y temperatura del cielo), como ejemplo de cómo es una de estas gráficas resultantes en los que los tres ejes son los días, las horas y la

temperatura muestro el siguiente cálculo en refrigeración y con la variable a representar de la temperatura exterior:

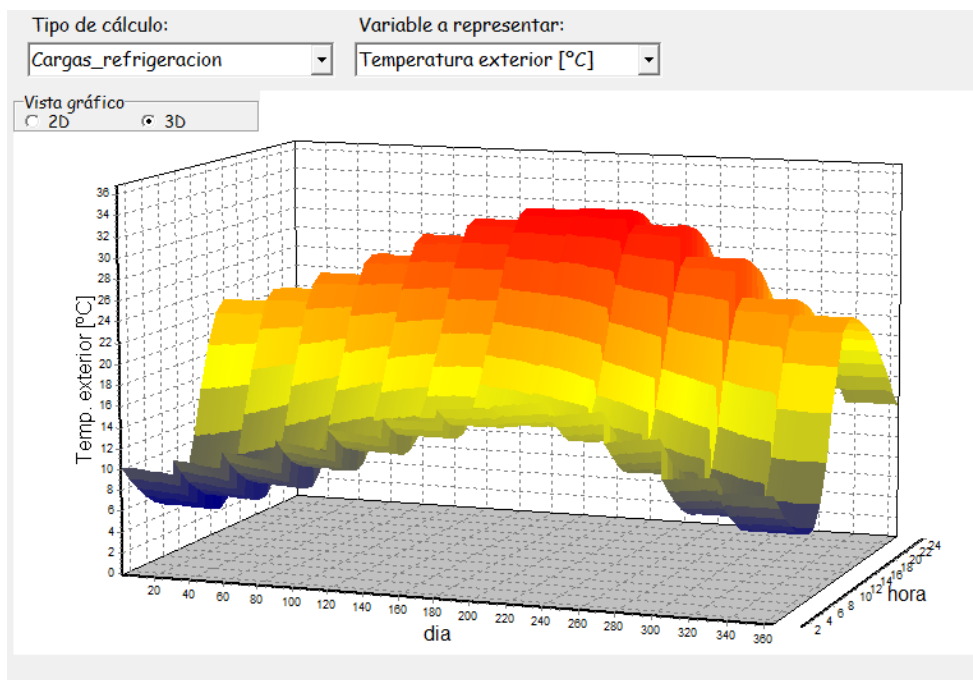


Figura 25: representación de las cargas de refrigeración

Tras esto se nos pide el uso del edificio y tan solo con incidir en que es un hotel el programa ya nos muestra los valores más ergonómicos posibles y los objetivos a conseguir, convirtiendo este programa los cálculos en un proceso mucho más fácil y rápido.

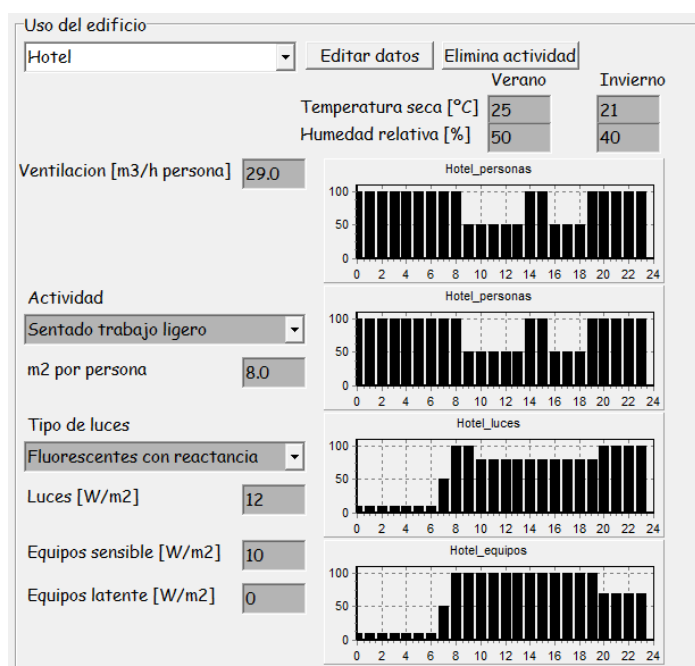


Figura 26: uso del edificio

También podemos observar que los valores que deduce para los equipos de luces son de unos 12 W/m^2 y con un tipo de iluminación que son los fluorescentes con reactancia. Los tendremos en cuenta, ya que he podido observar que suelen ser valores estándar para comenzar la optimización de las luminarias en muchos proyectos. Aunque en mi caso particular he sido más optimista y ya mencioné que mis luminarias, a pesar de no conocer su valor exacto, las supondría con un valor aproximado de unos 8 W/m^2 . He podido comprobar que en muchos proyectos de fin de grado ese sería el resultado final, ya que al principio cuentan con luminarias de unos 36 W/m^2 , por lo que cabe la posibilidad de que esté siendo muy optimista y que mis valores finales sean incluso mayores que estos, aun habiendo realizado la mejora energética.

Tras este proceso y tras simplificar los planos, los introducimos en el programa donde en una parte del mismo podemos ver el desglose por planta y espacio que el programa ha interpretado, para después hacer los cálculos necesarios.

En la siguiente imagen podemos ver el resultado:

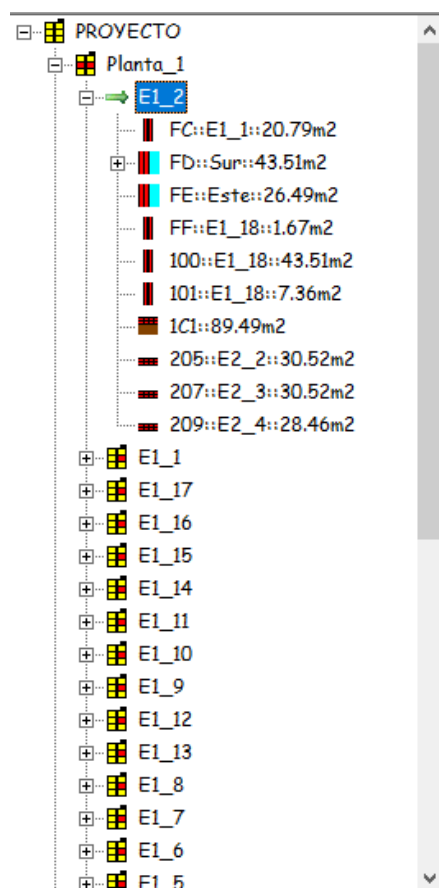


Figura 27: desglose de las plantas

Y en otro apartado del mismo programa también podemos observar los cerramientos empleados no solo por planta, sino también por espacio de nuestro proyecto. Además, también se encuentran valores que podemos editar, tales como: la superficie, orientación, transmitancia, peso, profundidad, longitud aislante perimetral, etc.

Podemos apreciarlo mejor en esta imagen:

Nombre	FC	FD
Tipo de cerramiento	Muro_Interior	Muro_Exterior
Alto [m]	3.70	3.70
Ancho [m]	5.62	11.76
Superficie neta[m2]	20.79	43.51
Orientación		Sur
Inclinación[°]		90.00
Composición	Tabique	Fachada
Transmitancia. U[W/m2K]	0.71	0.34
Peso	133.45 kg/m2	170.74 kg/m2
Profundidad[m]		
Inclinación aislante perimetral		
Longitud aislante perimetral[m]		
Resistencia aislante perimetral[W/mK]		

Figura 28: desglose de los espacios

Podemos ahora indicar las propiedades de los tabiques, fachadas, forjados, huecos y demás elementos uno por uno para así que sean iguales a los de nuestro edificio objeto. Podemos ver esto en el siguiente ejemplo

Cerramiento

Tabla

Tipo de cerramiento

Muro_Interior

Alto[m]

3.70

Ancho[m]

5.62

Superficie neta[m2]

20.79

Base datos

Composición

Tabique

Definir por propiedades

U [W/m2K]

0.71

Peso

133.45 kg/m2



Figura 29: desglose materiales

Ahora podemos visualizar el edificio en tres dimensiones como lo hacíamos en el programa líder calener hule oficial, aquí está el resultado:

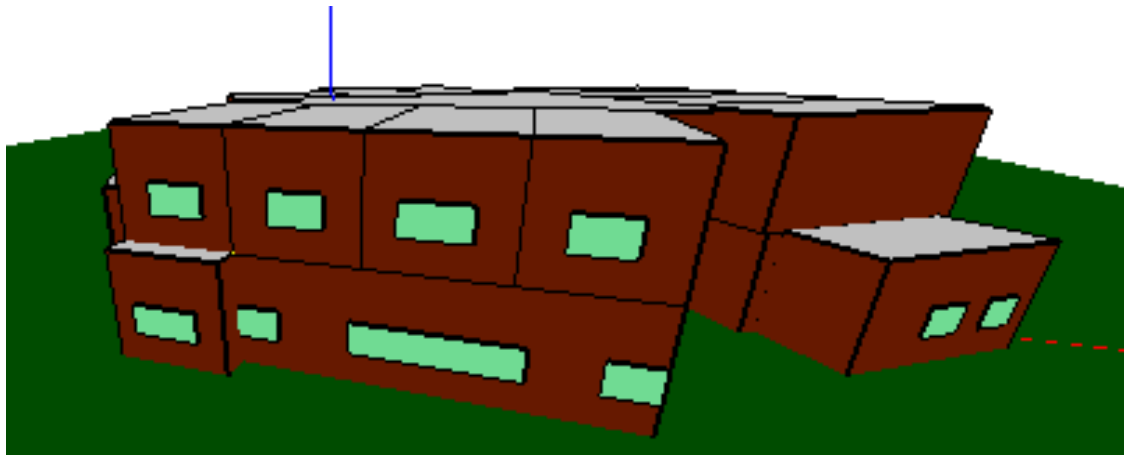


Figura 30: edificio en el programa clima

Finalmente podemos hacer que el programa empiece a calcular, arrojando los resultados de las formas que prefiramos: por calefacción, por refrigeración, por huecos, etc.

Nos lo muestra gráficamente como en este ejemplo:

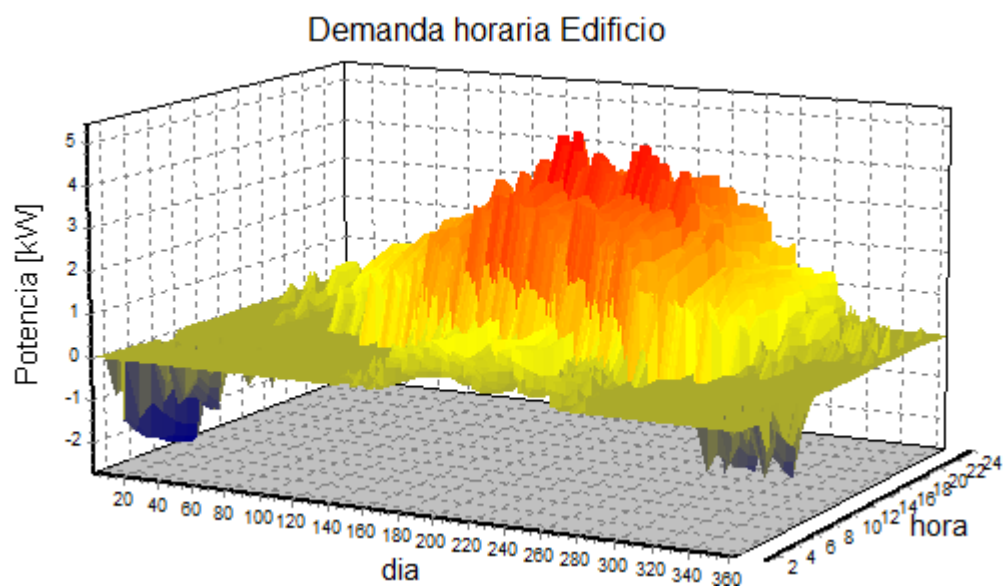


Figura 31: demanda del edificio

Los resultados por espacios, que son realmente los que necesitamos para la realización de VyP y las instalaciones de hule, vienen desglosadas en el informe final que, dada su extensión, introduciré al final de este documento o en un anexo aparte.

7. MEJORAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mi idea llegados a este punto es ir solucionando todos los valores de HE-0, HE-1 y los demás documentos básicos que no me cumplían en hule en orden, para luego, una vez que cumplan, utilizar los datos que en el programa de clima se me han proporcionado y así poder configurar unas instalaciones que sean satisfactorias para cada espacio.

Para cumplir pues con los documentos básicos del código técnico leí distintos proyectos parecidos al mío, miré distintos vídeos y foros en internet, y como aclaré anteriormente, comprendí en qué consistían los valores en los que mi edificio era deficiente, tras esto las conclusiones generales fueron:

- Sustitución de las luminarias por leds.
- Sustitución de huecos.
- Mejora de los cerramientos.
- Diseño de una instalación térmica solar.

Aunque debo tener en cuenta que, por ejemplo, en el tema de la iluminación yo no poseía datos previos, y que hule ya me suponía unos valores favorables, por los que intentaré adaptarme a ellos. Pero este tema es uno que abordaré más adelante, primero explicaré los otros elementos.

En un primer lugar, en diversos foros leí que incluso el color de la pintura utilizado podría llegar a ser relevante en cuanto a demanda energética requerida se trata. En concreto, cuanto lo que necesitabas era que el edificio necesitase menos refrigeración podías pintar las paredes de los cerramientos exteriores de un color claro, para así la energía solar que absorbía el edificio fuese menor y, en consecuencia, necesitase de menos refrigeración. El caso contrario también ocurría, una forma de reducir la calefacción era que los cerramientos fuesen oscuros para que de esa forma el calor que retiene sea el máximo posible.

En resumen, en zonas frías nos convendrán colores oscuros y en zonas cálidas colores claros que reflejen mucha radiación solar. La cantidad que así podemos ahorrar es variable pero, si comparamos una misma vivienda pero con distintos acabados, uno en color oscuro (absortancia 0,8) y otro en colores claros (absortancia 0,2) vemos que la demanda en calefacción empeora unos $4.3 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ en zonas frías si usamos colores claros y mejora la refrigeración en $3.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Realizamos los cambios y observamos los resultados:



Figura 32: cambio de color

Este proceso es muy tedioso debido a que se debe cambiar el color manualmente para cada uno de los cerramientos del edificio. Realizamos los cálculos de la demanda tras esto y observamos lo siguiente:

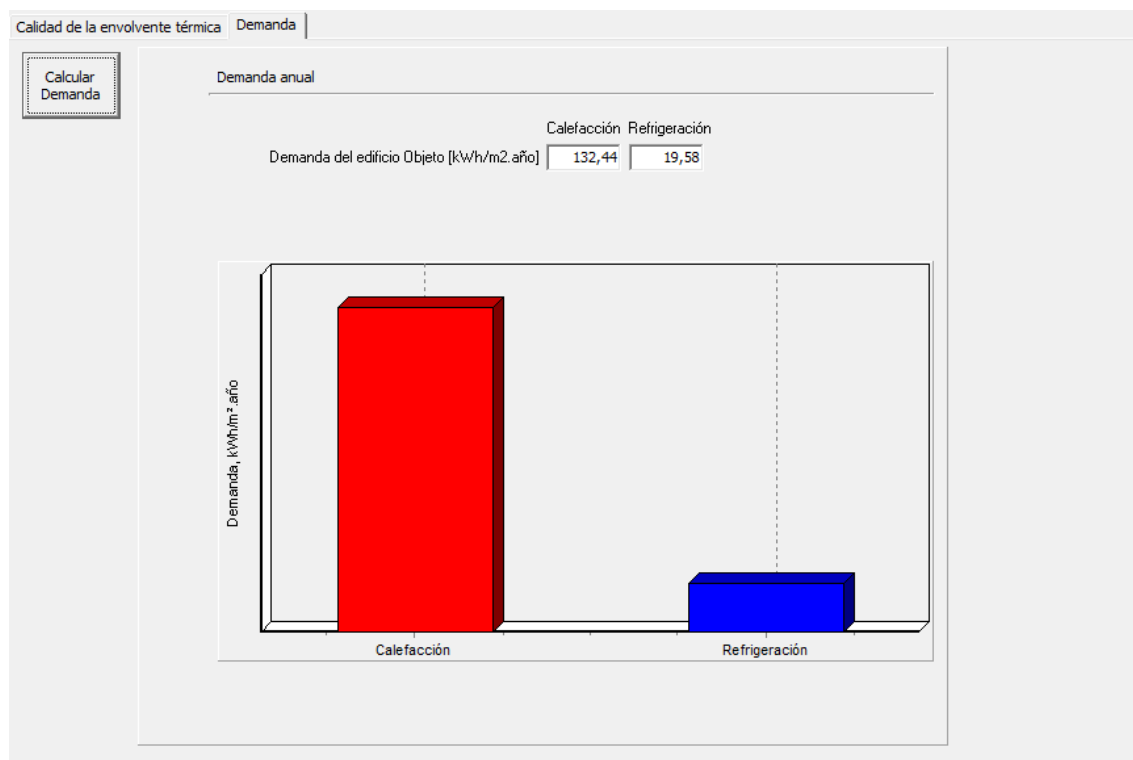


Figura 33: demanda con el cambio de color

Podemos ver que la demanda ha cambiado de forma considerable, teniendo en cuenta que lo único que hemos hecho ha sido cambiar los colores de los cerramientos. Al cambiar a un color negro absorbe más radiación, por lo que el edificio se calienta más fácilmente y por tanto necesitaremos menos calefacción. Por otra parte, la demanda de refrigeración ha aumentado, aunque en menor proporción que la bajada de calefacción. Como vamos a instalar fancoils que tiene una capacidad de carga para calefacción y para refrigeración muy parecida, y al existir tanta diferencia entre los dos me conviene que la demanda de calefacción baje lo máximo posible para que de forma neta pueda suplir el fancoil ambas demandas de la forma más eficiente posible.

7.1. Sustitución de huecos

Ahora probaremos a disminuir la demanda necesitada al mismo tiempo que disminuimos uno de los factores que no nos cumplía, los puentes térmicos. Esto podremos hacerlo con una sustitución de huecos del edificio. Desconozco cuáles son exactamente los huecos con los que cuenta el edificio del presente estudio, pero realizaré el mismo procedimiento que en anteriores apartados, ponerme en la peor de las situaciones para así no quedarme corto. Por tanto, supondré que el edificio cuenta con unas ventanas compuestas por un vidrio simple y un marco metálico que transmita el calor fácilmente. Se tratan de un grupo de vidrio perteneciente a unos monolíticos en posición vertical, tipo de vidrio en hueco "VER_M_4" con un grupo de marco en posición vertical, y con un marco con rotura de puente térmico mayor de 12 mm. He supuesto que el porcentaje cubierto por el marco es del 10 %, que la permeabilidad del aire es de $50 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$, y que la transmitancia total de energía solar de acristalamiento con dispositivo de sombra es alto. Para aclarar la

permeabilidad del aire es la cantidad de aire que pasa a través de una ventana o una puerta cerrada cuando son sometidas a un ensayo con presión positiva o negativa.

He decidido cambiar esos cristales básicos que le he supuesto al hotel por los siguientes:

Vidrio doble de baja emisividad de argón 1033, con un grupo de marco de madera en posición vertical, con un tipo de madera de densidad media alta. He decido respetar los valores de marco y permeabilidad. El resultado de decidirme por un cristal con argón es que tras informarme sobre sus propiedades llegué a la conclusión de que era mucho mejor que los vidrios de doble o triple acristalamiento, que son los habituales a escoger debido a que son los más conocidos. Las ventajas y desventajas del mismo son:

Ventajas

- Es un gas seguro, de hecho, es después del oxígeno y del hidrógeno el más abundante de la atmósfera. Es decir, si una ventana se rompe no habrá ningún peligro para la salud. Además, es inodoro, incoloro y no es inflamable.
- Es un buen aislante, para empezar porque tienen doble cristal, las cuales aíslan mucho mejor que las simples, si le incluimos el argón este aislamiento se multiplica. Esto se debe a que es un gas mucho más denso que el aire normal, el cual refleja mejor el calor.
- Disminuye en gran medida el ruido exterior. En nuestro caso al ser un hotel esto es una gran ventaja, ya que los clientes van a un hotel a relajarse. También reduce la condensación que se produce en las ventanas de doble cristal, ya que las moléculas de argón están más deshidratadas y se mueven menos.
- Más resistencia al flujo de calor. Al ser más resistentes, pierden menos calor durante la época del invierno, además, ofrecen una mayor resistencia a los rayos ultravioleta, que pueden dañar las cortinas o muebles.

Desventajas

- Se disipa, es decir, se escapará con el tiempo. Eso sí, lo hace muy poco, según los fabricantes en torno al 10% del total por cada 20 años de uso. Para nosotros no supone un gran inconveniente, ya que en ese periodo de tiempo están más que amortizadas.
- Nos se expande con el aumento de temperatura. Por tanto, en verano la ventana puede que se expanda, pero el gas no. Esto podría causar pérdidas de gas, cuando no estén correctamente sellada.

Pero recordemos que esto ocurre con el aumento de la temperatura y nosotros nos encontramos en un clima más fresco, por lo que nos veremos poco afectados debido a esto.

Gracias a todos estos cambios la transmitancia disminuye bastante, por lo que podemos suponer que la transmitancia térmica global disminuirá.

En cuanto a las puertas tampoco poseía información, por lo que he supuesto que se tratan de unas puertas muy básicas con un marco metálico y con un vidrio monolítico en posición vertical. Para mejorarlo le he cambiado el marco a uno de madera y unos cristales dobles bajo emisivos. Al ser una puerta el porcentaje cubierto por el marco se deduce como alrededor de un 60% en el programa de hulg (en este programa las puertas se ponen como si fuesen ventanas), y he aumentado la permeabilidad del aire hasta $60 \text{ m}^3/\text{h} * \text{m}^2$. Así he conseguido que las transmitancias bajen para las puertas hasta los $2,24\text{W}/\text{m}^2 * \text{K}$, y para las ventanas se ha reducido la transmitancia hasta los $1,43\text{W}/\text{m}^2 * \text{K}$.

Tengo que decir que las puertas son relevantes ya que están si bien no en tanta abundancia como las ventanas, en una buena proporción si lo comparamos con valores de otros edificios.

Volvemos a calcular con hulk los parámetros del edificio para comprobar si los resultados obtenidos son más favorables.

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

Calidad de la envolvente térmica | Demanda

		Valores límite	
Transmitancia térmica global, K [W/m²K]	0,74	0,59	NO CUMPLE
Control solar, q _{sol} [kWh/m².mes]	4,96	4,00	NO CUMPLE
Relación de cambio de aire a 50 Pa, n50 [1/h]	5,76	-	NO APLICA
Compacidad [m³/m²]	1,91		
Superficie útil de cálculo, A _{útil} [m²]	1009,96		
Superficie de cerramientos opacos, A _{opacos} [m²]	1851,02		
Superficie de huecos, A _{huecos} [m²]	105,46		
Longitud de puentes térmicos, L _{pt} [m]	851,04		

Detalle por componentes:

Huecos | Opacos | Puentes Térmicos | Espacios

Núm.	Nombre	Construcción	Área [m²]	U [W/m²K]	Orientación	factor b	Tipo
1	P02_E01_PE001	Fachada	36,14	0,39	NO	1,00	Fachada
2	P02_E01_PE002	Fachada	24,94	0,39	SO	1,00	Fachada
3	P02_E01_PE003	Fachada	7,23	0,39	SE	1,00	Fachada
4	P02_E01_FE001	Terraza	53,17	0,38	H	1,00	Cubierta
5	P02_E01_FTER001	Solera	79,08	0,47	H	1,00	Suelo
6	P02_E02_PE001	Fachada	12,58	0,39	NO	1,00	Fachada
7	P02_E02_PE002	Fachada	5,52	0,39	SO	1,00	Fachada
8	P02_E02_PE003	Fachada	5,25	0,39	SO	1,00	Fachada
9	P02_E02_FE002	Tejado	5,89	0,32	H	1,00	Cubierta

Figura 34: Transmitancia tras cambio de huecos

Podemos ver que si bien la transmitancia aún no cumple, se ha reducido la misma de los 0,91 W/K*m², a 0,74 W/K*m². Hemos dado el primer paso, pero debemos seguir mejorando. Antes de continuar elegiré el fabricante que nos proporcionará el hueco. La empresa que he elegido será Thermia Barcelona, que me proporcionará unos vidrios con unas transmitancias iguales a los cristales, e incluso una transmitancia menor para la puerta, pero seguiré manteniendo la que tengo para así ponerme en el peor de los casos. Los valores escogidos provienen de los informes técnicos de esa empresa (*Thermia Cr 31*, 2021) y (*THERMIA AR 62 CE*, 2021) los cuales resumiré en la siguiente tabla:

Serie	Tipo	Medidas (m)	Transmitancia térmica W/m²*K	Número de ventanas
AR62 CE	2 hojas correderas	2x1,40	1,46	17
AR62 CE	2 hojas abatibles	1,40x1,20	1,46	5
AR62 CE	1 hoja corredera	2*2	1,46	4
AR62 CE	2 hoja corredera	1,40x1,90	1,46	1
CR31	1 hoja abatible	2x1,40	1,79	11

Tabla 5: resumen de los huecos instalados

Un dato a tener en cuenta es el “DB HE – Ahorro de energía”, el cual indica que la transmitancia térmica máxima de huecos no puede superar el valor $U_{lim} = 2.3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Por suerte lo cumplimos sobradamente.

Algunos datos más de interés que se nos proporcionan:

Modelo	Permeabilidad al aire	Estanqueidad al agua		Resistencia al viento	
		Ventana	Balconera	Ventana	Balconera
AR62 CE	4	E10	8A	C5	C2
CR31	3	6A	4A	C5	B1

Tabla 6: propiedades técnicas de las ventanas

7.2. Mejora de cerramientos

Llegados a este punto uno se pregunta qué puede hacer para disminuir la transmitancia, en mi caso, investigué diversas formas y una de las que más me convencía eran los “trasdosados”, es un sistema que se puede aplicar tanto en cerramientos que sean exteriores como en interiores y reduce la demanda energética de forma considerable. El trasdosado consiste en la adición de una capa de aislante térmico tal que así:



Figura 35: trasdosado

Existiendo varios tipos del mismo:

- Trasdosado directo: se aplica directamente mediante una fijación mecánica sobre una base y encima paneles de yeso.
- Trasdosado autoportante: se coloca el aislante entre la estructura auxiliar de los paneles de yeso. La diferencia es que no usa el cerramiento como soporte.

Tiene algunas ventajas este método como, por ejemplo:

- Es una intervención rápida y muy fácil, se construye en seco.
- Es una obra menor sin andamios.
- Se puede ejecutar en una sola vivienda, sin tener en cuenta las demás.
- Mejora el aislamiento térmico
- Permite nivelar el cerramiento desde el interior.

Los tipos de aislantes más utilizados son: lana mineral, poliestireno expandido (EPS), poliestireno extrusionado (XPS), poliuretano.

Como se puede ver no es una mala solución. Pero, en mi caso tras ver otras opciones decidí quedarme con otro método, ya que este poseía un inconveniente que no podía pasar por alto: disminuye de forma considerable el espacio, lo cual, para nuestro pequeño hotel sería una pésima noticia. Este método solo debe usarse cuando no se cumple una condición que me percaté que nuestro hotel sí que cumple, y que por lo tanto había otro método para resolver el problema.

El método elegido es el del “insuflado”, es un método en el que los edificios anteriores al año 81 puede mejorar mucho su eficiencia si, entre la composición de sus cerramientos se encuentra como aislante una cámara de aire, que puede rellenarse con algún tipo de aislante que mejore en gran medida la eficiencia energética.

En este sistema, tras un estudio de partida de las fachadas suelos y cubiertas, se introduce un aislante a presión en cámaras de aire. El material se introduce a través de una perforación realizada previamente por el empleado encargado en ese momento, se puede realizar desde el interior o desde el exterior y no es una obra complicada.



Figura 36: realización del insuflado

Con un endoscopio se analiza el estado de la cámara (espesor, presencia de cascotes, etc.), el principal problema es que no mejora los puentes térmicos de, por ejemplo, pilares o forjados, pero que nosotros realizaremos para comprobar si se cumple con el objetivo. Dejaré una referencia en la bibliografía para un ejemplo más gráfico en un vídeo, como forma de aclarar dudas. (*A Look Inside A Wall_ Dense Packing - YouTube*, n.d.).

El material aislante puede ser de diversos tipos: lanas minerales, celulosa, perlita (aunque este necesita una máquina para insuflarlo que ya no se fabrica), corcho, diferentes espumas, etc. En mi caso, y dado que hunc posee ese material, he decidido decantarme por el

poliestireno expandido (EPS), este material es perfecto para cámaras estrechas o cavidades finas que posean irregularidades. Es muy resistente al agua y, por tanto, a la humedad. Es reutilizable, duradero y con una reacción al fuego de E (esto concretamente no es muy bueno). Es adecuado para ambientes con temperaturas muy frías. Ahora toca realizar los cambios en hulk y calcular los resultados.

		Valores límite
Transmitancia térmica global, K [W/m²K]	0,58	0,59

CUMPLE

Figura 37: resultado tras insuflado

Por fin cumplimos, aunque sea por poco con la demanda, por lo que doy por buena la mejora del insuflado. Ocurre ahora algo beneficioso por otra parte, ya que ahora tenemos una reducción de la demanda, al estar el edificio mejor aislado. Aunque tengo que decir que la bajada de refrigeración me ha sorprendido para mal, debido a que estaba convencido de que si disminuía la calefacción en un valor considerable (como ha ocurrido y podremos observar en la siguiente imagen), en la refrigeración la disminución ha resultado ser mínima, y no le veo mucho sentido ya que el aislante funciona entre dos temperaturas que sean distintas, da igual cual sea la mayor de ellas, fuera o dentro del edificio.

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

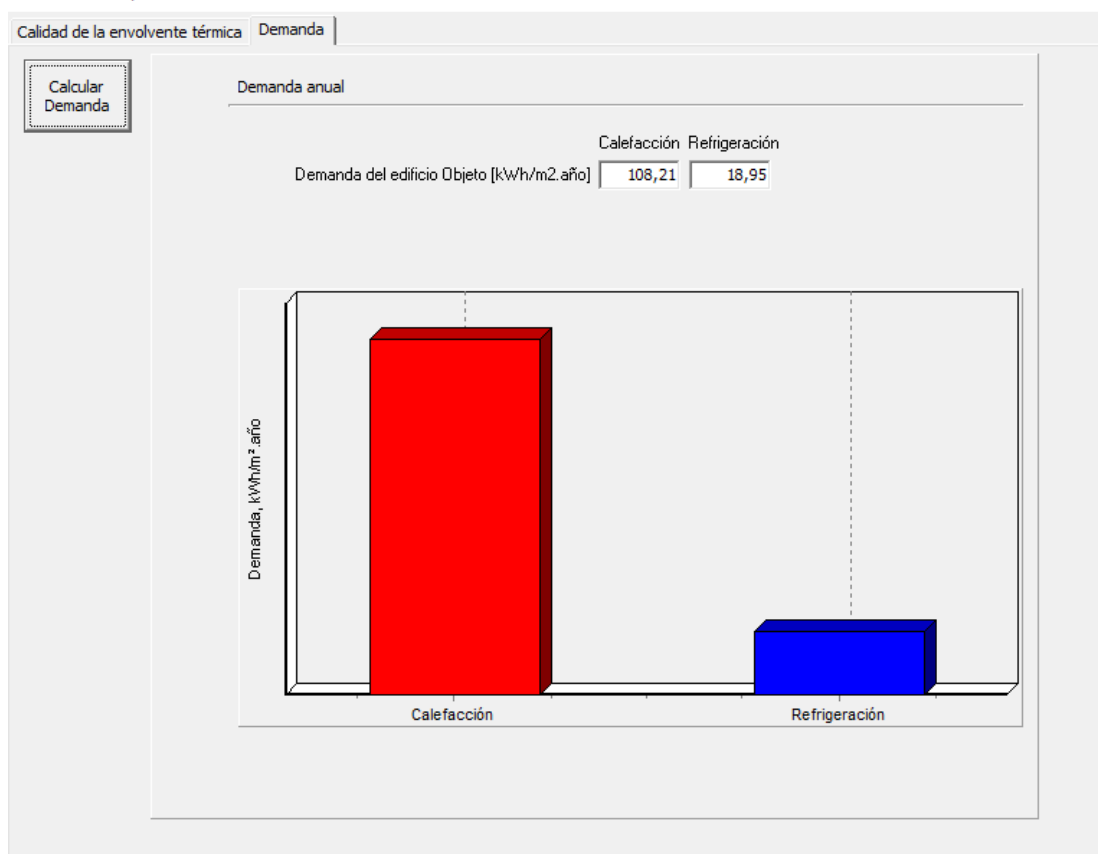


Figura 38: demanda tras insuflado

Podemos ver que han bajado tanto la demanda de refrigeración (de 19,58 a 18,95 kWh/m² * año.) como la de calefacción (de 132,44 a 108,21 kWh/m² * año.), aunque en refrigeración

tan solo haya bajado un poquito. Es, aun así, muy beneficioso para el hotel. Ahora procedemos a mejorar el factor solar.

7.3. Factor solar

Como ya dijimos el factor q_{sol} de hulg está relacionado con las ganancias solares y con los sistemas de protección solar que posee el edificio, para evitar esto intenté que el edificio tuviese alguna protección en forma de sombras, pero el problema es que no hay edificios cercanos ni árboles, por lo que lo único que hace sombra son los balcones del propio edificio, que incluí y redujo el factor solar, pero muy poco.

Decidí tras investigar en diferentes foros de arquitectos e ingenieros que una de las formas de reducir el factor es tan sencillo como ir a la ventana de hulg y reducir el factor de 0,70.

Figura 39: reducción de factor solar

Mi principal problema reside en que existía la discusión sobre si al reducir hasta ese punto el q_{sol} no se dejaría el edificio a oscuras, aunque otros lo que sostenían era que esa reducción no hace que el edificio se oscurezca, sino que implica que existe la posibilidad de oscurecerlo. Aun así, todos coincidían en que con un factor de 0,4 fuese cual fuese la respuesta con ese valor cumplías y, efectivamente podemos comprobar que finalmente se cumple el valor del q_{sol} . (*HULC - Bajar El Control Solar _ Foros Sólo Arquitectura*, n.d.)

Aquí podemos observarlo:

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

Calidad de la envolvente térmica | Demanda

Transmitancia térmica global, K [W/m^2K]	0,58	Valores límite 0,59	CUMPLE
Control solar, $q_{sol,jul}$ [$kWh/m^2.mes$]	2,93	4,00	CUMPLE
Relación de cambio de aire a 50 Pa, n_{50} [$1/h$]	6,06	-	NO APLICA
Compacidad [m^2/m^2]	1,91		
Superficie útil de cálculo, $A_{útil}$ [m^2]	1009,96		
Superficie de cerramientos opacos, A_{opacos} [m^2]	1851,02		
Superficie de huecos, A_{huecos} [m^2]	105,46		
Longitud de puentes térmicos, L_{pt} [m]	851,04		

Detalle por componentes:

Huecos | Opacos | Puentes Térmicos | Espacios

Núm.	Nombre	Construcción	Área [m^2]	U [W/m^2K]	Orientación	% Marco	$g_{gl,wi}$	$g_{gl,sh,wi}$	$F_{sh,obst}$	Ganancia_jul [kWh/m^2]
1	P02_E01_PE001_V1	Puertas	2,80	2,73	NO	60,00	0,75	0,68	0,96	21,57
2	P02_E01_PE001_V2	Vidrio_hotel	1,68	1,43	NO	10,00	0,79	0,40	0,99	29,48
3	P02_E01_PE001_V3	Vidrio_hotel	1,68	1,43	NO	10,00	0,79	0,40	0,99	29,57
4	P02_E01_PE002_V1	Vidrio_hotel	1,68	1,43	SO	10,00	0,79	0,40	0,99	42,18
5	P02_E02_PE001_V1	Vidrio_hotel	1,68	1,43	NO	10,00	0,79	0,40	1,00	29,69
6	P02_E03_PE003_V1	Vidrio_hotel	2,80	1,43	NE	10,00	0,79	0,40	0,46	16,28
7	P02_E03_PE007_V1	Vidrio_hotel	2,66	1,43	NO	10,00	0,79	0,40	1,00	29,69
8	P02_E03_PE007_V2	Vidrio_hotel	1,68	1,43	NO	10,00	0,79	0,40	1,00	29,69
9	P02_E04_PE001_V2	Vidrio_hotel	2,80	1,43	NE	10,00	0,79	0,40	0,99	35,10

Figura 40: cumplimiento HE-1

Para cumplir con ese factor solar he decidido utilizar las mallorquinas de la empresa de Thermia Barcelona, al igual que para los vidrios. (*Thermia Pm40*, 2021)

7.4. Instalación térmica solar

El diseño de nuestra instalación térmica solar para el abastecimiento de A.C.S se realiza mediante el programa de Calsolar4, un programa creado por el fabricante Saunier Duval.

7.4.1. Datos de partida

El edificio se encuentra como ya hemos dicho antes en la zona climática D2, en La Rioja a una latitud de unos 42.5° , perteneciente a la zona climática número III. Podemos introducir en hulg la irradiación solar diaria media anual $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{día}$, solo tenemos que buscar su valor.



Figura 41: radiación solar según ADRASE

Los datos de temperatura ambiente media de cada uno de los meses, así como los valores de humedad y demás se han tomado del programa de cálculo de instalaciones de energía solar de Saunier Duval, que utiliza los datos meteorológicos del IDAE o de datos locales que sean admitidos oficialmente.

Según el código técnico de la edificación “la energía mínima procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para el ACS” (Ministerio de Fomento (España), 2019)

7.4.2. Demanda de ACS

Tras realizar una serie de cálculos del ACS obtengo los siguientes valores de demanda.

Planta baja	m2	m2/ocupante	personas	ACS para hotel	ACS (litros/día)
Zonas comunes (s.útil)	177,6	1,5	119	55	6545
Zonas de habitaciones + vivienda guarda (s.útil)	113,5	10	12		660
Zona de servicios (s.útil)	52,6	2	27		1485
Total superficie útil planta baja	344	total	158	total	8690

Tabla 7: demanda de agua planta baja

Planta primera	m2	m2/ocupante	personas	ACS para hotel	ACS (litros/día)
Zonas comunes (s.útil)	82,7	1,5	56	55	3080
Zonas de habitaciones (s.útil)	181,9	10	19		1045
Zona de servicios (s.útil)	13,2	2	7		385
Total superficie útil planta primera	278	total	82	total	4510

Tabla 8: demanda de agua planta primera

HOTEL VILLA ÁBALOS		
Total superficie construida planta baja	373	m2
Total superficie construida planta primera	304	m2
Ocupación Estimada Total Hotel	240	personas
ACS Total del Hotel	13200	litros/día

Tabla 9: valores totales

El programa realiza estos cálculos también y el valor que me arroja es de 12980 litros/día, un valor un poco menor que el mío, debido a que yo he redondeado hacia arriba el número de clientes, así que los cálculos realizados son correctos. Para obtener los valores de ocupación he acudido al Documento Básico de Seguridad contra Incendios. (Ministerio de Fomento, 2007)

He supuesto el porcentaje de ocupación del hotel a lo largo del año y que los paneles solares se encontrarán instalados en la posición sur, ya que es la mejor a la hora de captar la luz solar. El agua debe alcanzar una temperatura de 60° para que sea segura para su consumo, ya que a esa temperatura es cuando se elimina la bacteria de la legionella. Sabemos que nuestra contribución de energía solar es del 70% debido al CTE y a una tabla que mostraré en el siguiente apartado.

7.4.3. Contribución solar mínima

La contribución solar mínima anual es la fracción que se exige entre los valores de demanda energética anual y la energía solar aportada obtenida a partir de los valores mensuales. Los datos vienen recogidos en la siguiente tabla:

Demanda total de ACS del edificio (l/día)	Zona climática I	Zona climática II	Zona climática III	Zona climática IV	Zona climática V
50-5.000	30	30	45	50	60
5.000-10.000	30	40	50	60	70
>10.000	30	50	60	70	70

Tabla 10: contribución solar mínima

La instalación que he diseñado debe cumplir con lo establecido en el CTE, concretamente el Documento Básico de ahorro de energía, que establece que se debe cubrir el 70% de lo que se necesite para ACS. Es cierto que, en algunos meses, dependiendo de la demanda

por parte de los clientes y la ocupación este porcentaje puede ser menor que 70% pero a lo largo del año el total se ha tenido que aportar mediante el sistema solar.

7.4.4. Resultados

7.4.4.1. Instalación

Constará de un conjunto de colectores (placas), un intercambiador, un depósito de acumulación del agua y el apoyo de una caldera, la instalación se realizará en el tejado, superpuesto al mismo.

Para que el circuito sea equilibrado hidráulicamente utilizaremos un retorno invertido para conseguir la conexión entre captadores y entre filas. Al ser nuestros captadores de unos 2 m^2 y asignándonos el CTE un valor límite de unos 8 m^2 para una zona climática III (dado que se trata solo de una instalación de ACS), elegiremos una distribución en paralelo con cuatro captadores por fila. La energía absorbida por los captadores se utilizará para elevar la temperatura del agua lo máximo posible, para después almacenarlo en un acumulador. El equipo constará con otro equipo que producirá la energía de forma complementaria en el caso de que no se alcance el valor prefijado.

Como se nos indican en las normas técnicas debemos añadir a nuestro proyecto otra serie de equipos adicionales, entre los que se encuentran purgadores, válvulas de llenado y vaciado.

Decidí realizar una instalación que tuviese un colector de agua, que conectase con una bomba de calor y con una caldera, que serviría para servir de apoyo cuando la bomba de calor no fuese suficiente, y una bifurcación para apoyar al acumulador si la energía solar no fuese suficiente. Es decir, la caldera sirve como apoyo a un sistema que en principio debe poder soportar la carga él solo. Tras el colector de agua indicado, debe ir un par de bombas de agua en paralelo, para que, si en algún momento falla una de las dos bombas, el edificio no quede desatendido. Aquí un ejemplo de una instalación solar con ayuda de una caldera y otro ejemplo de una instalación solar con ayuda de una bomba de calor:

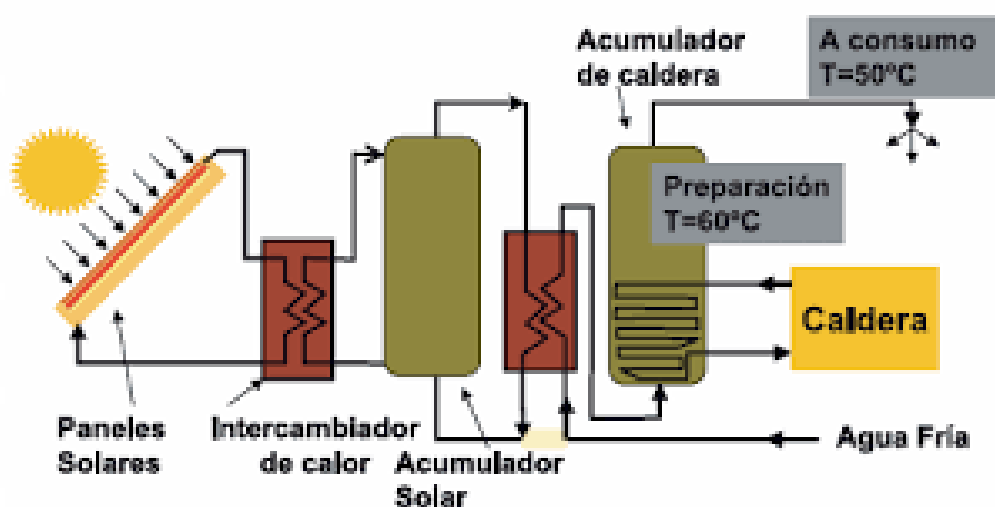


Figura 42: instalación solar con caldera

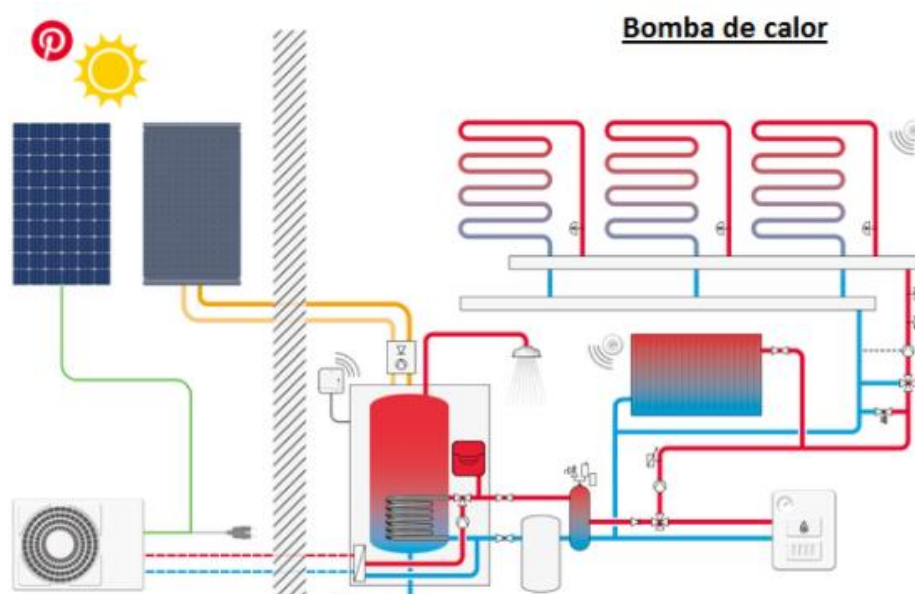


Figura 43: instalación solar con bomba de calor

Mi instalación personal es una mezcla de ambos sistemas, ya que he utilizado una caldera y una bomba de calor, además de la instalación solar para que el sistema sea más eficiente gracias a la caldera. He realizado un esquema muy básico que se puede entender, ya que no es técnico, podemos ver el esquema a continuación:

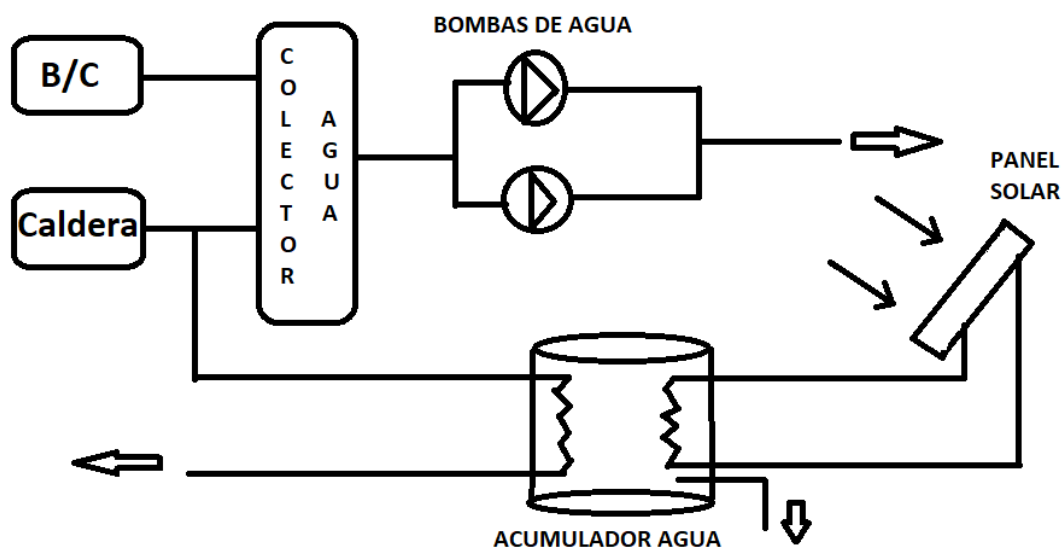


Figura 44: esquema básico de la instalación de mi proyecto

7.4.4.2. Campo de captadores

El programa me indica que el número de captadores necesarios para cumplir con el código técnico es de 64 captadores, siendo los mismos el modelo SRV 2.3 Saunier Duval.

Se instalarán en una 16 baterías de 4 captadores con una orientación de 0° y una inclinación de 45° (ya que aunque el edificio se encuentre a una latitud de 42.5° el programa nos ofrece 45 como valor más cercano), el área total del campo de captadores es de 152.3 m². Los captadores escogidos para este proyecto son del modelo SRV 2.3 del fabricante Saunier Duval, los cuales poseen los siguientes valores en su ficha técnica:

- Rendimiento: 0.79
- Coeficiente K1: 2.414 W/m²K
- Coeficiente K2: 0.049 W/m²K
- Superficie bruta: 2.51 m²
- Superficie neta: 2.35 m²

A la hora de instalar los captadores no he podido ponerlos en una disposición de grupos de 4, debido a que la mejor orientación, si hablamos en términos de producción de electricidad, es la sur (ángulo azimutal 180°), y claro, he dispuesto la mayor cantidad de placas solares en la parte del tejado del hotel que se encuentra en dirección sur.

Tal y como nos indica el código técnico debemos instalar unas válvulas de cierre, tanto a las entradas como en las salidas, en baterías diferentes y también entre las bombas, para que en caso de que uno de los captadores se encuentre defectuoso pueda ser reparado sin afectar a los demás. Se instalará como medida de seguridad una válvula por cada fila de la batería a modo de protección de la instalación.

El captador debe llevar, como mínimo en un lugar visible, una placa en la que se muestren los siguientes datos:

- Nombre y domicilio de la empresa fabricante.
- Tipo, modelo y año de producción.
- Número de serie de fabricación.
- Área total del captador.
- Peso del captador cuando está vacío y la capacidad de líquido.
- Presión máxima del captador cuando está de servicio.

7.4.4.3. Sistema de acumulación

Hemos escogido para el acumulador un sistema con un total de 15000 litros de capacidad, ya que, aunque lo que requerimos es algo menos, podremos asegurar que en ningún momento habrá una carencia de agua. Para ello hemos seleccionado tres depósitos de agua, de unos 5000 litros cada depósito de la marca Lapesa. (Acumuladores & Acs, n.d.)

La temperatura que se debe alcanzar es, como mínimo de 60° para evitar la bacteria legionella, para la que se realizará una revisión a diario del termómetro del acumulador, además cada semana se le realizará su correspondiente purga.

El acumulador que he seleccionado por la cercanía a las características necesarias es el MVV 5000 del ya antes mencionado, fabricante Lapesa. El CTE nos indicaba lo siguiente: para aplicar ACS, el área total de los captadores debe encontrarse en el siguiente intervalo:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

Siendo

A la suma de las áreas de los captadores [m^2]

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros]

En nuestro caso al dividir los 15000 litros entre los 150.3 metros cuadrados nos queda un valor de 98.5 por lo que es correcto.

Características generales del acumulador	MVV 5000-RB
Capacidad ACS (l)	6000
D:Diámetro exterior (mm)	1910
H:Altura total (mm)	3210
Diagonal (mm)	3735
Peso en vacío (kg)	1030

Tabla 11: características técnicas del acumulador

7.4.4.4. Intercambiador

Debido a que tenemos varios depósitos y de gran tamaño, usaremos unos intercambiadores exteriores, para estos casos la potencia mínima del intercambiador (P), se calculará para las horas de trabajo que se encuentren en las horas centrales del día, cumpliendo:

$$P > 500 * A$$

Siendo

P potencia mínima del intercambiador (W)

A el área de captadores (m^2)

En nuestro caso el valor es de

$$152.3 * 500 = 76150 \text{ W}$$

Es decir 76.15 kW.

Para la elección del intercambiador nos hemos decantado de nuevo por el fabricante Lapesa, concretamente con el modelo LPIC-02, el primer modelo que sobrepasaba los 76 kW, concretamente con una potencia de 90 kW. (*Depósitos Acumuladores / Productores Acs*, n.d.)

7.4.4.5. Gráficas y datos obtenidos

El rendimiento de los captadores debe ser según la regla impuesta por la ley, superior al 40% sea cual sea la aplicación y la tecnología usada. En nuestro caso el rendimiento se coloca en el 52.8% por lo que, aunque sea un valor bajo, cumple. Este valor se debe a que he

realizado una estimación de los ocupantes del hotel, siempre poniéndome en la peor de las situaciones.

ACS

Tipo de Edificio: Hotel ****

Número de personas: 236

Tª consumo: 60 °C

Consumo diario: 55 l/persona y día

	Ocupación (%)	Consumo (l/mes)	Consumo (l/día)	Demanda (kWh)
Enero	50	201190	12980,00	12401,74
Febrero	50	181720	12980,00	10990,22
Marzo	60	241428	12980,00	14039,71
Abril	60	233640	12980,00	13315,08
Mayo	60	241428	12980,00	13197,33
Junio	85	330990	12980,00	16938,23
Julio	100	402380	12980,00	19655,59
Agosto	100	402380	12980,00	19655,59
Septiembre	85	330990	12980,00	16938,23
Octubre	60	241428	12980,00	13197,33
Noviembre	60	233640	12980,00	13586,81
Diciembre	70	402380	12980,00	24335,50

Figura 45: ocupación estimada para el hotel

Además, hay que aclarar que ese valor es simplemente una media de la energía que cubre el sistema, es decir, en los meses en los que mayor ocupación habrá y, por tanto, mayor puede ser nuestra exigencia con el rendimiento de la instalación, el rendimiento de la instalación es mucho mayor. Aquí podemos ver el desglose por meses:

Mes	Cobertura (%)	Demanda (kWh)	Producción (kWh)
Ene	56	12401,74	7025,3
Feb	75,2	10990,22	8262,3
Mar	74,6	14039,71	10479,8
Abr	78,1	13315,08	10395,1
May	84,9	13197,33	11204,8
Jun	75,8	16938,23	12840,3
Jul	74,4	19655,59	14624,9
Ago	74,5	19655,59	14651,6
Sept	73,1	16938,23	12387
Oct	80,2	13197,33	10590,2
Nov	57	13586,82	7748,1
Dic	39,3	17034,85	6687,6

Tabla 12: información de las placas por mes

En la siguiente gráfica podemos ver mucho mejor el desempeño de las placas solares, donde la línea azul muestra el rendimiento que obtenemos a lo largo del año, siendo los meses de menor rendimiento aquellos en los que también necesitamos menos cantidad de energía.

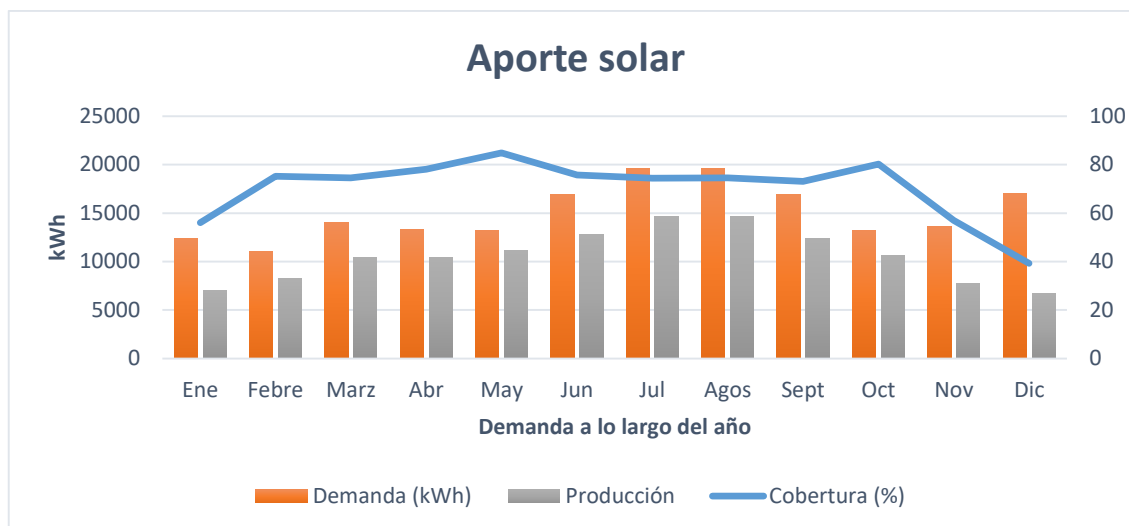


Figura 46: aporte de energía solar térmica

7.5. Sustitución de luminarias

En este apartado es en el que más perdido me he encontrado, puesto que no tenía datos iniciales, solo las estimaciones de otros programas como “clima” que daba por hecho que la instalación de la iluminación era, por defecto, de 12 W/m² de fluorescentes con reactancia.

Aun así, he decidido intentar que los valores que me proporcionaba el hulg fuesen lo más parecido a los valores reales, por lo que me empecé a intentar encontrar una forma de iluminar el hotel. El proceso fue el siguiente:

Las iluminarias serán reemplazadas por luces led, aunque para elegir unas luminarias y su número total primero deberé realizar algunos cálculos. Aunque ya desde el principio conozco el fabricante del que elegiré las luces. El fabricante ERCO. (Culture et al., 2020).

Antes de continuar con la explicación, debo aclarar una serie de conceptos de forma breve para que todo se pueda entender de manera correcta.

- **Iluminancia:** se describe como un cociente entre la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente de luz sobre una superficie y la misma superficie. Se representa mediante la letra “E” y su unidad de medida es el lux.
- **Iluminancia media horizontal mantenida (Em):** es la iluminancia media que se obtiene en el periodo en el cual se realiza el mantenimiento. Por debajo de este valor no debe descender la iluminancia media en el área que estemos tratando.
- **Índice de deslumbramiento unificado (UGR):** es un índice de deslumbramiento molesto que procede de las luminarias de una instalación en el interior del edificio.
- **Índice de rendimiento de color (Ra):** es una forma de medir la calidad con la que la iluminaria consigue reproducir con fidelidad los colores de los objetos iluminados.
- **Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):** es el término con el que se mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación en un determinado lugar del

edificio. Se expresa con W/m^2 por cada 100 lux y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{100 * P}{(S * E_m)}$$

Donde:

P es la potencia de la lámpara sumada al equipo auxiliar (W)

S es la superficie que está iluminada (m^2)

E_m es conocido como iluminancia horizontal media mantenida

Para la realización de este apartado me he ayudado de la norma UNE 12464.1 (Documento, 2012), que trata sobre la iluminación para los interiores y nos indica cuales son los intervalos y valores límites que se pueden aceptar para el proyecto, que pueden observarse en la siguiente tabla.

Tipo de interior, tarea actividad	Em (lux)	UGR	Ra
Recepción	300	22	80
Cocina	500	22	80
Restaurantes, comedor, sala de reuniones, etc.	200	22	80
Pasillos	100	25	80
Habitaciones, aseos	200	22	80

Tabla 13: valores límite

El Código Técnico, concretamente, el Documento Básico HE del Ahorro de la Energía, nos ofrece unos valores límite que se usarán a la hora de reemplazar la instalación.

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3
Zonas comunes	4
Hostelería y restauración	8
Habitaciones de hoteles	10

Tabla 14: valores límite de la eficiencia energética

También nos ofrecen además los siguientes valores:

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Tabla 15: potencia máxima a instalar

Ahora que conocemos los valores entre los cuales deben moverse nuestras iluminarias, es el momento de explicar el procedimiento seguido para entender si los cálculos son correctos y escoger correctamente nuestras luminarias.

1. Cálculo del índice general.

Primero vamos a calcular el índice local, el cual se calcula a partir de las dimensiones de la zona, que podemos conseguir del programa “clima” y su fórmula es la siguiente:

$$K = \frac{L * A}{H * (L + A)}$$

Donde: L es la longitud del local (m)

A es la anchura del local (m)

H es la distancia del plano de trabajo a las iluminarias (m)

Tras esto debemos ir al fabricante que hemos seleccionado y elegir una luminaria, ya que gracias al índice de local y los coeficientes de reflexión de los cerramientos (los cuales van en función de su color), podemos elegir un parámetro tabulado en una tabla, llamado “coeficiente de utilización” Cu. Si el valor no viene exacto, deberemos interpolarlo, en mi caso los valores de reflexión de los cerramientos son:

- Techo: 0,70
- Paredes: 0,50
- Suelo: 0,20

2. Determinación del flujo luminoso

Ahora con esos valores nos apoyamos en las tablas que antes se han señalado, así podemos ver los valores límite según la función del uso del local. Ahora podemos, gracias al término Cu, calcular el flujo luminoso del local, cuya fórmula es:

$$\Phi_T = \frac{E_m * S}{Cu * F_m}$$

Donde: E_m es la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

S es la superficie del local (m²)

Cu es el coeficiente de utilización

F_m es el factor de mantenimiento = 0.8, ya que se considera un nivel de suciedad normal.

3. Determinación del número de luminarias

Para el cálculo de luminarias necesarias para satisfacer la demanda, se divide el flujo que nos ha salido en total entre el flujo que nos proporciona el led escogido del catálogo.

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_I}$$

Donde: Φ_T es el flujo luminoso total (lm)

Φ_I es el flujo luminoso del led en cuestión (lm)

Finalmente, obtenemos los siguientes resultados tras los cálculos:

Planta baja	Superficie (m2)	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Índice local (k)	Coef. Utilización (Cu)	Iluminancia media Em	Flujo luminoso (Φ)	Número de luminarias (N)
E1_1	25,27	3,7	6,54	3,86	0,66	0,78	500	20248	21,0
E1_2	89,59	3,7	11,76	7,65	1,25	0,91	200	24613	25,0
E1_3	20,46	3,7	6,93	2,95	0,56	0,7	200	7307	8,0
E1_4	32,32	3,7	8,1	3,98	0,72	0,83	200	9735	10,0
E1_5	31,84	3,7	8,1	3,9	0,71	0,82	200	9707	10,0
E1_6	31,81	3,7	8,08	3,9	0,71	0,82	200	9698	10,0
E1_7	30,81	3,7	8,08	3,81	0,70	0,81	200	9509	10,0
E1_8	16,92	3,7	5,12	3,32	0,54	0,68	200	6221	7,0
E1_9	19,97	3,7	5,13	3,87	0,60	0,72	200	6934	7,0
E1_10	15,04	3,7	5,17	2,92	0,50	0,61	200	6164	7,0
E1_11	7,14	3,7	2,92	2,47	0,36	0,49	200	3643	4,0
E1_12	9,64	3,7	3,87	2,49	0,41	0,58	200	4155	5,0
E1_13	8,31	3,7	3,3	2,5	0,38	0,5	200	4155	5,0
E1_14	13,62	3,7	3,87	3,5	0,50	0,61	300	8373	9,0
E1_15	13,2	3,7	3,85	3,45	0,49	0,61	300	8115	9,0
E1_16	23,76	3,7	4,9	4,9	0,66	0,783	300	11379	12,0
E1_17	26,32	3,7	6,9	3,84	0,67	0,77	300	12818	13,0
E1_18	142,83	3,7	12	12	1,62	1,1	100	16231	17,0

Tabla 16: Cálculos planta baja

Planta primera	Superficie (m2)	Altura (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Índice local (k)	Coef. Utilización (Cu)	Iluminancia media Em	Flujo luminoso (Ø)	Número de luminarias (N)
E2_1	29,48	3,7	7,61	3,86	0,69	0,8	200	9213	10,0
E2_2	30,51	3,7	7,61	4,01	0,71	0,82	200	9302	10,0
E2_3	30,52	3,7	7,61	4,01	0,71	0,82	200	9305	10,0
E2_4	28,53	3,7	7,61	3,74	0,68	0,79	200	9028	9,0
E2_5	32,97	3,7	8,27	3,96	0,72	0,83	200	9931	10,0
E2_6	32,47	3,7	8,25	3,98	0,73	0,85	200	9550	10,0
E2_7	33,08	3,7	8,25	4	0,73	0,85	200	9729	10,0
E2_8	30,87	3,7	8,25	3,7	0,69	0,8	200	9647	10,0
E2_9	32,24	3,7	8,08	4,11	0,74	0,85	200	9482	10,0
E2_10	32,46	3,7	8,09	4	0,72	0,83	200	9777	10,0
E2_11	25,37	3,7	5,67	4,49	0,68	0,78	100	4066	5,0
E2_13	112,7	3,7	10,7	10,7	1,45	1	100	14088	15,0

Tabla 17: cálculo primera planta

Los datos totales son:

Planta baja total	189,0
Planta primera total	119,0
Total luminarias	308,0

Tabla 18: luminarias totales

Hemos comprobado que se cumple efectivamente con todas las exigencias del CTE con el led seleccionado, un modelo Downlight de ERCO. ((RAL9016), 2021).

Además hemos logrado reducir de 12 W/m² que suponía que teníamos el programa “clima” a unos 8 W/m², los valores que yo esperaba siendo optimista desde el inicio. Incluso he conseguido disminuirlos ligeramente. Por lo que ahora toca cambiar a esos valores los del programa huc.

Tipo de led	Potencia (W)	Número de leds	Potencia Total (W)	Potencia por unidad de superficie (W/m2)
RAL9016	15	308	4620	7,43

Tabla 19: potencia luminarias

8. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Para conseguir la ventilación de manera óptima en un local necesitamos de tres elementos: los recuperadores, los conductos de chapa, y las rejillas.

A continuación, vuelvo a “clima” para recopilar las zonas que debemos ventilar y los caudales de ventilación que necesitamos para cada una. Realizamos un procedimiento en el cual primero busco unas rejillas que cumplan con la ventilación necesaria para cada uno de los lugares a tratar, y después unos recuperadores de calor (he decidido poner 3 por planta) que puedan suplir la necesidad de esas rejillas. Los valores de ventilación son los siguientes:

Planta baja	m3/h
E1_2	324,76
E1_1	91,6
E1_17	95,41
E1_16	86,13
E1_15	47,85
E1_14	49,37
E1_11	25,88
E1_10	54,52
E1_9	72,39
E1_12	34,95
E1_13	30,12
E1_8	61,34
E1_7	111,69
E1_6	115,28
E1_5	115,42
E1_4	117,16
E1_3	74,17
E1_18	517,76

**Tabla 20: ventilación
planta baja**

Planta primera	m3/h
E2_11	91,97
E2_10	117,67
E2_9	116,87
E2_8	111,9
E2_7	119,91
E2_6	117,7
E2_5	119,52
E2_1	106,86
E2_2	110,6
E2_3	110,64
E2_4	103,42
E2_13	408,54

Tabla 21: caudal de ventilación primera planta

8.1. REJILLAS

He decidido utilizar solo un tipo de rejilla, una de un tamaño de 225x225 dado que eran las que cumplían las características necesarias de caudal de ventilación. Las he buscado de los modelos de TRS de la marca española TROX. Estas rejillas y su posición, están indicadas en los planos de autocad del anexo.

Son unas rejillas que permiten entre unos $40\text{-}4698 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ pero para mantener una buena velocidad y para cubrir la demanda que necesito, con unos $170 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ tengo suficiente. Si en

alguno de los habitáculos necesito de una mayor ventilación, solo tengo que poner más rejillas. He escogido unas rejillas fabricadas en acero galvanizado con lamas verticales regulables de manera individual, que se han fabricado con la idea de ser instaladas en un conducto rectangular. El modelo es una serie TRS-K. He decidido elegir unas rejillas que produzcan el menor ruido posible para que pasen desapercibidas.

8.2. RECUPERADORES

Tras seleccionar las rejillas que son necesarias para cada espacio, solo necesito sumar el total de caudal de ventilación que necesito y, tras dividir entre tres para el caudal total por planta (porque he instalado tres recuperadores para cada una de ellas) escoger un recuperador que supere el valor. Teniendo en cuenta el tamaño de los recuperadores, he llegado a la conclusión de que el falso techo debe medir al menos 0.6 metros. Los recuperadores han sido seleccionados del catálogo de TECNA y si bien en principio me habría bastado con unos recuperadores de entre unos $2000-2300 \frac{m^3}{h}$ para que se cumpla la velocidad mínima a la que debe salir el aire impulsado voy a seleccionar unos recuperadores de entre unos $2800-3000 \frac{m^3}{h}$ (según si el conducto posee más o menos rejillas), el recuperador es el RCE-2800Q-SW-EC para los tres recuperadores de la planta baja y para dos de los recuperadores de la primera planta. Para el conducto más largo y con más rejillas de la primera planta utilizaré un RCE-3200Q-SW-EC. (Calor & Units, n.d.)

Sabiendo que el fluido del recuperador sale a 8 m/s y que al final en la última rejilla debe llegar, como mínimo unos 2.5-3 m/s, he calculado las dimensiones de los conductos de impulsión (representados en el plano de autocad con las capas de color verde con el mismo nombre) y de retorno (representados en el programa de autocad con unas capas de color rojo del mismo nombre), de la forma en la que vienen en los planos, con unos conductos de 0.6 m de ancho al principio, y luego estrechándose de forma progresiva, pasando por los 0.5 m de ancho y finalizando en la mayoría de los conductos con unos 0.3 m.

Para conocer la velocidad a la que el fluido sale de la rejilla y conocer si se cumplen los criterios básicos se debe seguir la ecuación de la continuidad.

$$Q = V * S$$

Donde: Q es el caudal impulsado por el recuperador

V la velocidad de salida del fluido de la rejilla

S la sección de la rejilla que es S= ancho x alto

Debemos tener en cuenta que lo que necesitamos calcular de la fórmula anterior es la superficie, concretamente el ancho, ya que el alto del conducto rectangular lo establecemos en 0.3 m, la velocidad en, como mínimo, 2.5-3 m/s mientras que el caudal nos lo da el recuperador que escogemos, un caudal que irá disminuyendo a medida que sale por cada una de las rejillas. La fórmula utilizada para conseguir calcular el ancho del conducto es la siguiente:

$$\text{Ancho} = \frac{(Q - 170 * x) \frac{\text{m}^3}{\text{h}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}}}{\text{velocidad} * 0.3 \text{ m}}$$

Donde: Q es el caudal del recuperador elegido, que va disminuyendo a medida que pasa por cada una de las rejillas.

Velocidad: debe tener un valor de 2.5 como mínimo, pero vamos probando de forma iterativa para ver cómo queda el conducto de ancho.

X: el número de rejillas por las cuales ya ha pasado el fluido, si solo ha pasado por el primero será 1, si ha pasado por 2 será un 2, etc.

8.3. CONDUCTOS

Ahora solo nos queda calcular la cantidad de chapa galvanizada que debemos utilizar para tener los conductos que hemos expresado en autocad, en metros cuadrados. Los cálculos tras medir los tramos de los conductos son los siguientes:

PLANTA BAJA						
	Longitud (m)	Ancho tramos (m)	Ancho falso techo (m)	Área de los conductos en bruto (m ²)	Área rejillas (m ²)	Área neta (m ²)
Tramo 1	68,5	0,6	0,3	123,3		
Tramo 2	67,66	0,5	0,3	108,256	1,72	285,29
Tramo 3	46,21	0,3	0,3	55,452		

Tabla 22: área de la chapa para la planta baja

PLANTA PRIMERA						
	Longitud (m)	Ancho tramos (m)	Ancho falso techo (m)	Área de los conductos en bruto (m ²)	Área rejillas (m ²)	Área neta (m ²)
Tramo 1	60,62	0,6	0,3	109,116		
Tramo 2	41,05	0,5	0,3	65,68	1,42	236,26
Tramo 3	52,4	0,3	0,3	62,88		

Tabla 23: área de la chapa para la primera planta

En resumen:

Área Planta Baja (m ²)	Área Planta Primera (m ²)	Área TOTAL (m ²)
285,29	236,26	521,55

Tabla 24: área total de chapa del hotel

Podemos estimar el precio total de la cantidad de chapa para cuando realicemos el presupuesto, el cual, teniendo en cuenta que el precio de la chapa galvanizada cuesta entorno a unos 25 €/m², el precio total rondaría los 13039 €.

9. SELECCIÓN DE EQUIPOS

Una vez que tenemos todos los datos de los programas de clima y hulk para conocer los valores de calor y refrigeración que necesitamos, y teniendo en cuenta que ya he especificado las características de algunas de las instalaciones (luminarias, ventilación, instalación solar para ACS y acumuladores de calor) solo me queda hablar del sistema de refrigeración y calefacción utilizados.

El sistema que he introducido en hulk para realizar el proyecto no es el mismo que he explicado en el proyecto, pero son equivalentes por lo que no existe ningún problema. El sistema instalado es el siguiente:

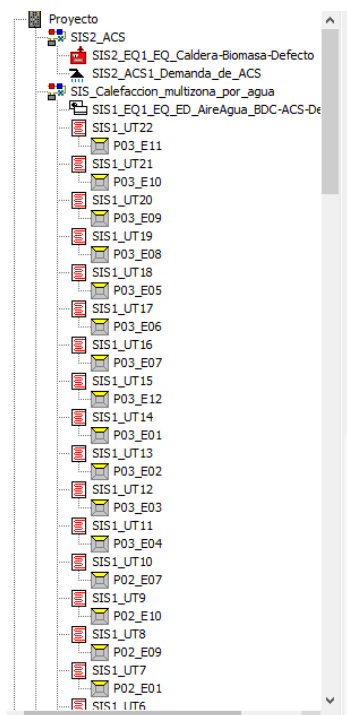


Figura 47: instalación hulk parte 1

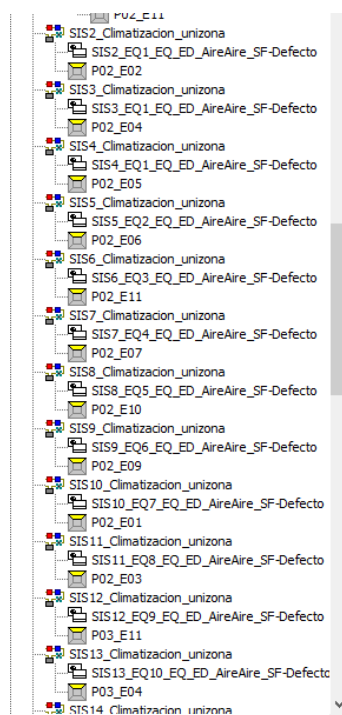


Figura 48: instalación hulk parte 2

El motivo por el que he realizado así el procedimiento se debe a que no había forma de instalar los sistemas como yo quería dado que no existía tal opción, por lo que he tenido que instalar la caldera sólo para el ACS, en lugar de para todo, he tenido que utilizar los fancoils pero solo para la calefacción, y he tenido que utilizar equipos autónomos para la refrigeración, los cuales me pedía el valor para calefacción, pero, si ponías estos valores como cero funciona solo para la refrigeración.

Los equipos que se utilizaría en realidad para este proyecto son los siguientes:

- Fancoils
- Bombas de calor

- Caldera
- Conductos por los que circula el agua
- Bombas de agua

Iré desglosando los parámetros necesarios de cada uno de estos elementos, junto a su selección en diferentes catálogos

Bomba de calor

Se instalarán dos bombas de calor, una por cada planta que se situarán en la fachada noroeste del edificio, la bomba de calor escogida para satisfacer la demanda del edificio se selecciona en función del siguiente procedimiento: tras mirar la demanda de calefacción y refrigeración que tiene cada espacio, se procede a elegir un emisor de fancoil que cubra ambas demandas, tras esto se suma la capacidad de todos los fancoils y de ese modo elegimos la capacidad de nuestra bomba de calor. De esta manera nunca nos quedaremos cortos en el cálculo de la demanda. Debido a que la demanda total según hulec era de unos $108 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$ decido utilizar una bomba de calor para la planta baja (que es la que más demanda tiene) de unos 67.4 kW para refrigeración y 75 kW para la calefacción, mientras que para la primera planta utilizaré un fancoil de 69 kW para la calefacción y de 61.5 kW para la refrigeración. Se componen de compresores tipo scroll y con refrigerante R410A. Las bombas del catálogo de Daikin son “RXYLQ24T” para la planta baja y “RXYLQ22T” para la primera planta. (Daikin, 2020)

Caldera

Se instalará una caldera que satisfaga en parte la demanda de calefacción y en parte para ayudar al depósito acumulador, cuando el ACS no llegue a sus condiciones óptimas con la energía solar instalada. He decidido instalar una caldera de biomasa, ya que así la eficiencia que me salía como resultado es aún mayor. El cálculo para conocer que caldera escoger residirá en saber el tipo de combustible que vamos a utilizar y en la energía que vamos a necesitar cubrir con la caldera.

Conseguí la información del número de horas de calefacción anual media se tienen en La Rioja, un total de 1476 horas al año, por lo que, si nuestra caldera funciona durante unas 10 horas diarias, da como resultado unos 148 días de uso. Este dato lo he obtenido gracias a la página web de “ClickRenovables” ya que ellos poseen un mapa interactivo que muestra los resultados de calefacción media en distintos lugares de España. (*ClickRenovables - Resultados Mapa*, n.d.)

Necesito conocer la energía que debe aportar la caldera para que el hotel nunca tenga un problema de abastecimiento con el calor así que realicé el siguiente procedimiento: suponiendo que las bombas de calor son suficientes para abastecer la demanda de refrigeración y calefacción (las cuales son suficientes porque ya hemos establecido que tienen más capacidad en kW que los que se necesita), he seleccionado la demanda total de energía para cubrir el ACS del hotel cada mes, lo he sumado, y luego he hecho lo mismo con la cantidad de energía que nos proporcionan las placas. De esa forma, obtengo el déficit de energía a lo largo del año, por lo que solo necesito calcular el tipo y la cantidad de combustible que necesito para cubrir la falta de esa energía a lo largo del año.

Demanda (kWh)	Producción (kWh)	Déficit (kWh)
12401,74	7025,3	5376,44
10990,22	8262,3	2727,92
14039,71	10479,8	3559,91
13315,08	10395,1	2919,98
13197,33	11204,8	1992,53
16938,23	12840,3	4097,93
19655,59	14624,9	5030,69
19655,59	14651,6	5003,99
16938,23	12387	4551,23
13197,33	10590,2	2607,13
13586,82	7748,1	5838,72
17034,85	6687,6	10347,25
	Total	54053,72

Tabla 25: déficit de energía al año para ACS

Teniendo en cuenta que 1 kWh = 3.6 MJ, la cantidad total de energía que tenemos que aportar en julios (unidades en las que prefiero trabajar) es de:

$$54053.72 \frac{\text{kWh}}{\text{año}} = 194592 \frac{\text{MJ}}{\text{año}}$$

Voy a suponer que el combustible a utilizar son los pellets, los cuales poseen un poder calorífico de $14.4 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ así que podemos calcular la cantidad de pellets en kg que necesitaremos a lo largo del año para cubrir la falta energética.

$$\frac{194592 \frac{\text{MJ}}{\text{año}}}{14.4 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} = 13\,513.4 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

Si dividimos por los días que el hotel estará funcionando, supongamos que nunca cierra por ponernos en la situación en la que más necesidad tendremos, necesitaremos una media de 37 kg diarios de pellets, aunque habrá meses en los que será mucho menos y otros en los que necesitaremos bastante más, ya que es solo una media. Aun así, si en algún momento necesitamos un poco más de energía que lo habitual a lo largo del año, o necesitamos que la caldera cubra algo de calefacción (aunque esto no debería pasar) lo recomendable sería añadir más cantidad de combustible para comprar.

El precio sería de unos 3900€ pero soy partidario de gastar 4200€, así obtenemos unos 14700 kg de pellets que supone aproximadamente un 9% más de pellets que los calculados para el mínimo, para así asegurarnos que no van a faltar para una posible emergencia. Para los 14700 kg necesitaríamos un total de 14 palets de unos 70 sacos de 15 kg. Los cálculos de las cantidades y de los precios provienen de la empresa de Galicia "Ecomind". (*Palet Pellets 70 Sacos - Ecomind Pellets*, n.d.).

Para calcular cual es la caldera que necesito, voy a suponer que solo usamos la caldera 147 días, lo cual seguramente sean menos días de los que realmente se usará, pero, suponiendo eso nos

sale que con la cantidad de pellets empleados, en total nos saldrían unos 100 kg de pellets diarios. También supondré que, aunque esa sea la media otros días necesitaré una mayor cantidad de pellets por lo que decido buscar una caldera con una mayor capacidad para los combustibles. Encontré una en concreto con una capacidad de unos 240 kg de la empresa “ClimAhorro” una caldera “Domusa DX S”. (*Caldera.Pdf*, n.d.)

Emisores

Los emisores elegidos son los fancoils para las bombas de calor. Algunos de los fancoils elegidos son de suelo y otros de techo, debido a que los de techo poseen mayor capacidad de calefacción/refrigeración, y en algunos espacios eran requeridos. Los fancoils de techo se puede colocar en un falso techo. En los lugares donde la demanda es menor, basta con poner un fancoil de suelo en alguna de las paredes.

Los fancoils seleccionados son del catálogo de Daikin y poseen las siguientes características:

Modelo	Pot.frigorífica (kW)	Pot. Calef (kW)	COP	EER	SEER	SCOP	Número
ACQS100B	9,5	10,8	3,5	3,21	5,5	3,85	4
FWM03D	2,93	2,11	2,7	3,25	-	-	20

Tabla 26: características de los fancoils

Sistema de distribución de agua

Al realizarse la renovación de todos los equipos se requerirá del cambio de las tuberías que lleven el agua a los distintos fancoils, tanto de impulsión como de retorno, para esta tarea he empleado el programa SDTubo proporcionado por el fabricante Saunier Duval. Explicaré brevemente en que consiste, pero no profundizaré demasiado.

Realizas primero un dibujo en autocad sobre dónde colocarías los fancoils y cuáles serían los recorridos de las tuberías para llegar a los mismos. Una vez tienes la distribución que te parece la más aceptable lo mides en el autocad y empiezas a separar los tramos allí donde tengas un nodo, una ramificación. Tras esto introduces la longitud, las pérdidas de carga, desniveles, caudales de agua, etc. Y el programa se encarga solo de darte las longitudes de las tuberías de retorno. El sistema de distribución de agua debe instalarse en el falso techo para los fancoils de techo y pegados en la pared en la parte baja para los fancoils de suelo.

Utilizaré los tubos “HTA-CPVC” del fabricante Jimten ya que es un sistema al que las diferentes pruebas a las que ha sido sometido le confieren unos acreditados niveles de resistencia a la legionella. También su impermeabilidad al oxígeno impide la formación de depósitos bacterianos. Por lo que, aunque en el programa de SDTubo mi opción por defecto fuese el acero galvanizado, lo cambiaré por este sistema. (*Jimten*, n.d.)(*Cpvc-hta*, n.d.)

Colector

Mi sistema contará con un colector de agua para así repartir por la red de distribución, conectando las bombas de calor/caldera, con las bombas de agua utilizadas en paralelo para que así, si existe alguna avería pueda continuar el perfecto funcionamiento del hotel mientras

se busca o repara la que se ha averiado. Los colectores tienen básicamente la función de controlar el suministro de agua.

Bombas de agua

El agua del sistema del hotel será impulsada mediante bombas hidráulicas desde los colectores hasta los emisores fancoil. Las bombas pueden, cada una, proporcionar una altura manométrica como para alimentar de agua a los sistemas de la planta de arriba. Estarán colocadas junto al colector, la caldera y los acumuladores en la planta baja, en un lugar concreto del hotel destinado a instalar las maquinarias, los productos de limpieza etc.

Las bombas son elegidas con los datos que nos arrojó el programa SDTubo, ya que ese programa nos da información suficiente como para que desde la página web del fabricante Wilo Select podamos seleccionar una. Serán un total de dos bombas, cuyos informes se encontrarán en el mismo lugar que el resto de informes. (WiloSelect, 2021)

10. NUEVA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Llegados a este punto en el que hemos introducido las mejoras de los aislantes de la pared, de las placas solares, los huecos y demás detalles, es hora de volver a realizar la calificación energética para comprobar si nos cumple de manera satisfactoria.

Ya mostré cómo se llegaba a cumplir el HE0 y la HE1 con los cambios en los factores solares, huecos y aislantes, pero ahora debo comprobar si se cumplen los requisitos de energía que se nos exigía, y que con una instalación por defecto y básica que utilicé en el su momento no pude conseguir.

Verificación Requisitos Mínimos CTE-HE-2019

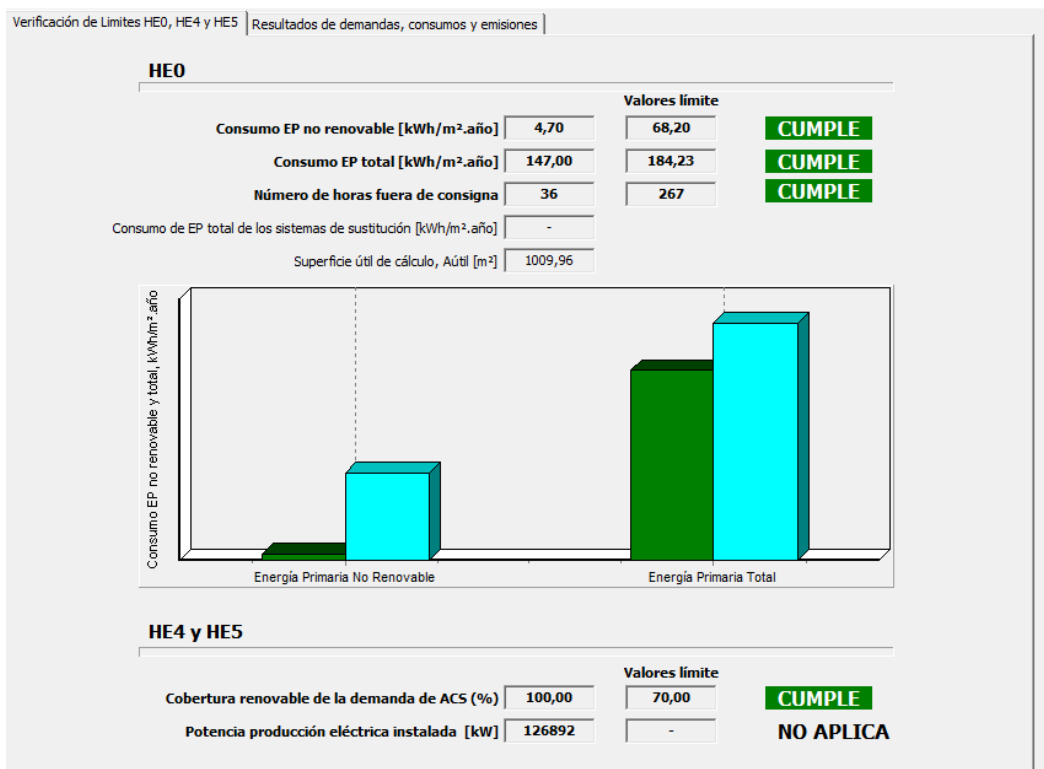


Figura 49: nueva calificación energética

Podemos ver que ahora sí que cumplimos por lo que, tras esto, ya solo nos queda el paso final: calcular el informe energético, el cual incluiré en uno de los anexos del proyecto. Aunque debido a su extensión lo único que mostraré en esta memoria serán los valores que más nos importan, las etiquetas energéticas. Recordemos que las etiquetas que nos arrojó el programa como resultado en la calificación que realizamos antes de incluir mejoras tenían los siguientes valores:

- Consumo de energía primaria no renovable ($\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$): con una calificación de **D**
- Emisiones de dióxido de carbono ($\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{año}$): con una calificación de **D**
- Indicador global: con una calificación de **D**

La nueva calificación energética nos sale como resultado:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE ($\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO ($\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{año}$)	
<283.93 A	41,26 A	<65.97 A	7,19 A
283.93-461 B		65.97-107. B	
461.38-709.8 C		107.20-164. C	
709.82-922.76 D		164.92-214.39 D	
922.76-1135.71 E		214.39-263.87 E	
1135.71-1419.63 F		263.87-329.83 F	
=>1419.63 G		=>329.83 G	

Figura 50: etiqueta energética final

INDICADOR GLOBAL	
<65.97 A 65.97-107. B 107.20-164.9 C 164.92-214.39 D 214.39-263.87 E 263.87-329.83 F =>329.83 G	7,19 A
Emisiones globales ($\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \text{ año}$) ¹	

Figura 51: etiqueta energética global

Podemos observar que hemos realizado una mejora energética significativa en el edificio, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la ley y alcanzando una calificación máxima de A, tanto en consumo de emisiones de CO₂ como en valores globales, por lo que podemos afirmar que el edificio conseguirá un gran ahorro tanto energético como monetario a largo plazo.

11. BIBLIOGRAFÍA

- (RAL9016). (2021). *Skim Downlight oval flood Skim Downlight oval flood*. 1–3.
- A Look Inside A Wall_ Dense Packing - YouTube*. (n.d.).
- Acumuladores, S., & Acs, P. (n.d.). *MASTER VITRO - ACERO VITRIFICADO Modelos de ACUMULACIÓN, ¡ ahorro energético !* 1–3.
- Caldera.pdf*. (n.d.).
- Calor, R. D. E., & Units, H. R. (n.d.). *Recuperadores de calor heat recovery units*.
- ClickRenovables - Resultados mapa*. (n.d.). <https://www.clickrenovables.com/resultados-mapa/antequera-4472/fotovoltaica-1>
- Código Técnico de la Edificación España. (2014). *DA DB-HE / 3 Puentes térmicos*. 3, 37.
- Cpvc-hta, T. (n.d.). *Cotas*. 1–2.
- CTE. (2013). *Disposición 3904 del BOE núm. 89 de 2013*.
- Culture, W., Community, S., Living, C., & Hospitality, P. (2020). *ERCO*.
- Daikin, T. (2020). *Tarifa Daikin 2020*.
- DB-HR. (2014). *Guía db hr*.
- Depósitos acumuladores / productores acs*. (n.d.). 59.
- Documento, E. D. E. L. (2012). *UNE 12464.1*.
- Gobierno de España. (2013). CTE-HE-Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos. *Boletín Oficial Del Estado*, 1–14.
- HULC - Bajar el control solar _ Foros Sólo Arquitectura*. (n.d.).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2009). Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. *Documento Básico de HE Ahorro de Energía*, 1–17.
https://www.coit.es/system/files/link_group/he_5_contribucion_fotovoltaica_minima_de_energia_electrica_77f479a7.pdf
- Iso, U., Del, E., & Iso, D. U. (2020). *Norma Española persianas Cálculo de la transmitancia térmica Parte 1 : Generalidades*.
- jimten*. (n.d.).
- Ministerio de Fomento. (2007). Documento Básico - Seguridad en caso de incendio. *B.O.E., 2013*, 1–129. www.codigotecnico.org/index.php/menu-seguridad-caso-incendio.html
- Ministerio de Fomento. (2009). *Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*. 1–29. <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/B83B66E3-0BA0-4270-BEF5-84A07A4C77F8/95714/14.pdf>
- Ministerio de Fomento (España). (2017). Documento descriptivo climas referencia. *Código Técnico de La Edificación*, 1–7.
<https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/20170202-DOC-DB-HE-0-Climas> de

referencia.pdf

Ministerio de Fomento (España). (2019). Documento Básico HE Ahorro de Energía 2019. *Código Técnico de La Edificación*, 1–129. <http://www.arquitectura-tecnica.com/hit/Hit2016-2/DBHE.pdf>

Ministerio de Transporte Movilidad y Agenda Urbana. (2020). *CTE DA DB-HE/1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente*. 1–26. https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DA_DB-HE-1_Calculo_de_parametros_caracteristicos_de_la_envolvente.pdf

Palet Pellets 70 Sacos - Ecomind Pellets. (n.d.).

Rey Martínez, F. J., Velasco Gómez, E., & Rey Hernández, J. M. (2018). *Eficiencia energética de los edificios*.

THERMIA AR 62 CE. (2021). 62.

Thermia cr 31. (2021). 2021.

Thermia pm40. (2021). 2021.

Transmitancia térmica - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). https://es.wikipedia.org/wiki/Transmitancia_térmica

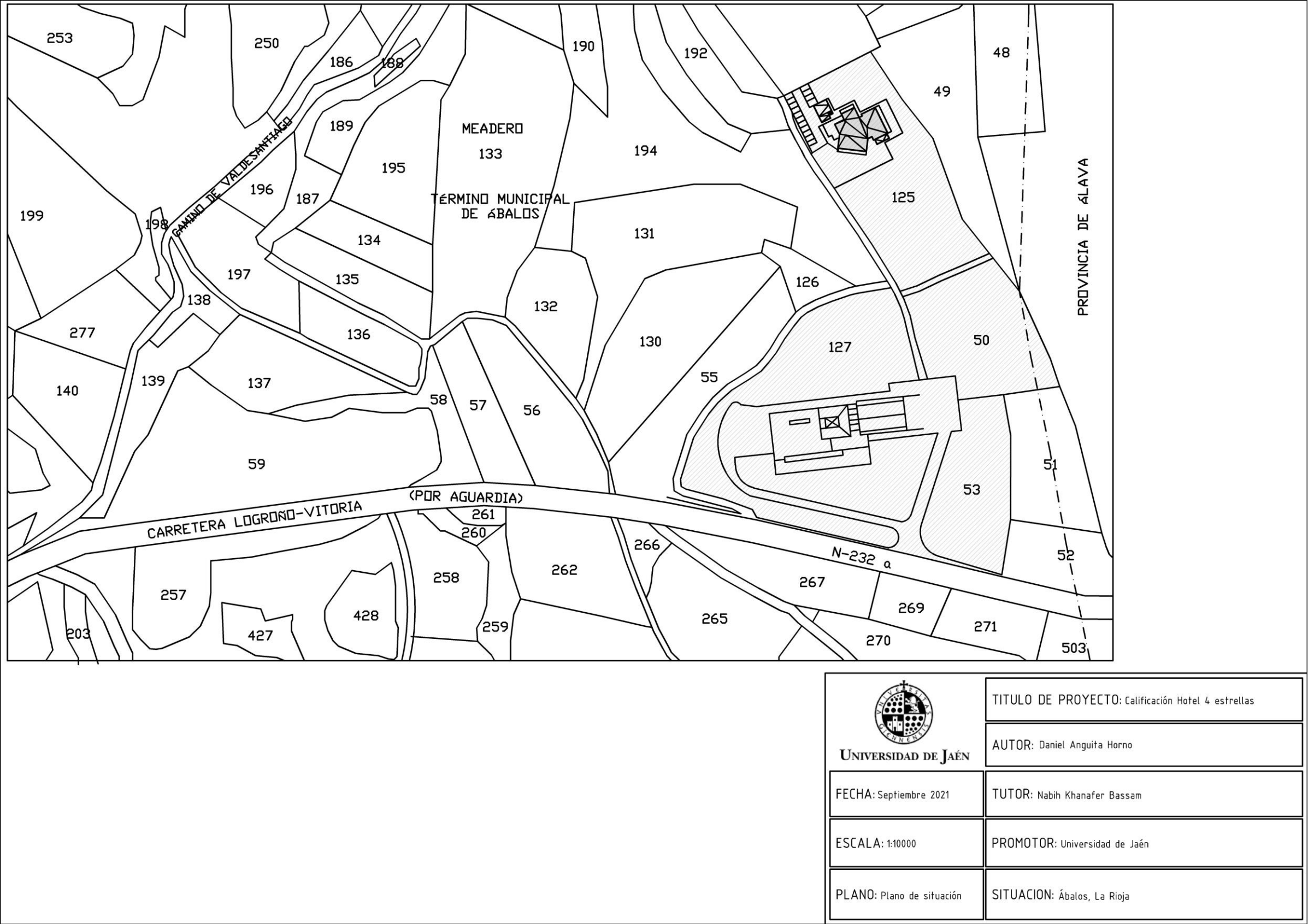
WiloSelect. (2021). *Texto de especificación*. 23(Build 180), 2–5.

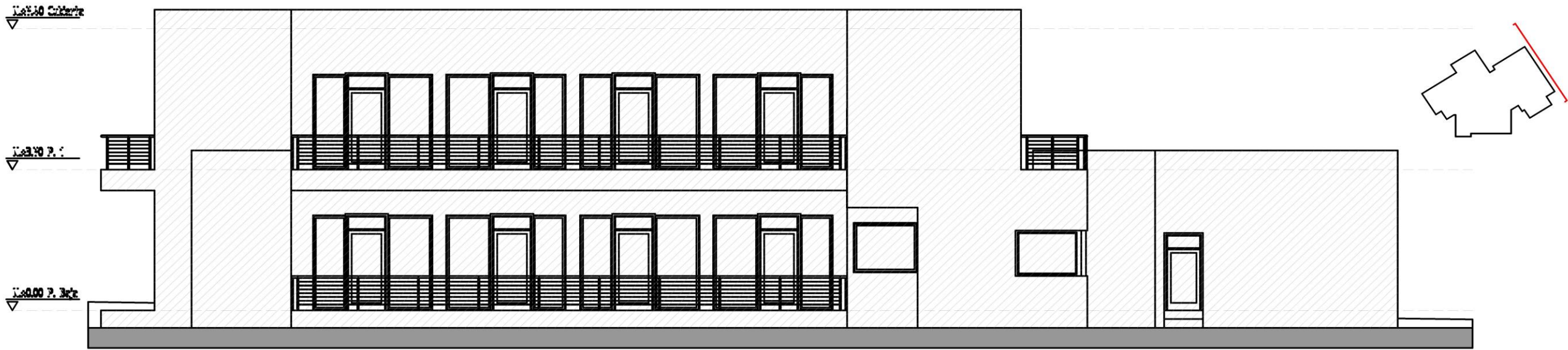
INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS, CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES MEJORAS ENERGÉTICAS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

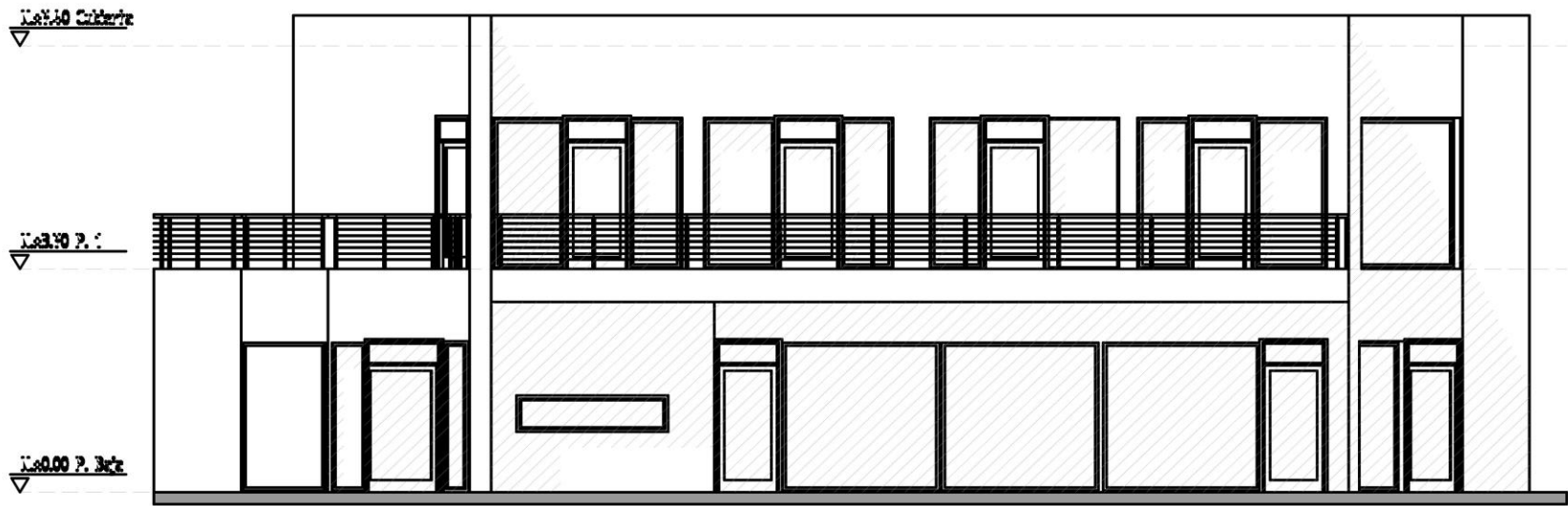


 UNIVERSIDAD DE JAÉN	TITULO DE PROYECTO: Calificación Hotel 4 estrellas
	AUTOR: Daniel Anguita Horno
FECHA: Septiembre 2021	TUTOR: Nabih Khanafer Bassam
ESCALA: 1:10000	PROMOTOR: Universidad de Jaén
PLANO: Plano situación	SITUACION: Ábalos, La Rioja



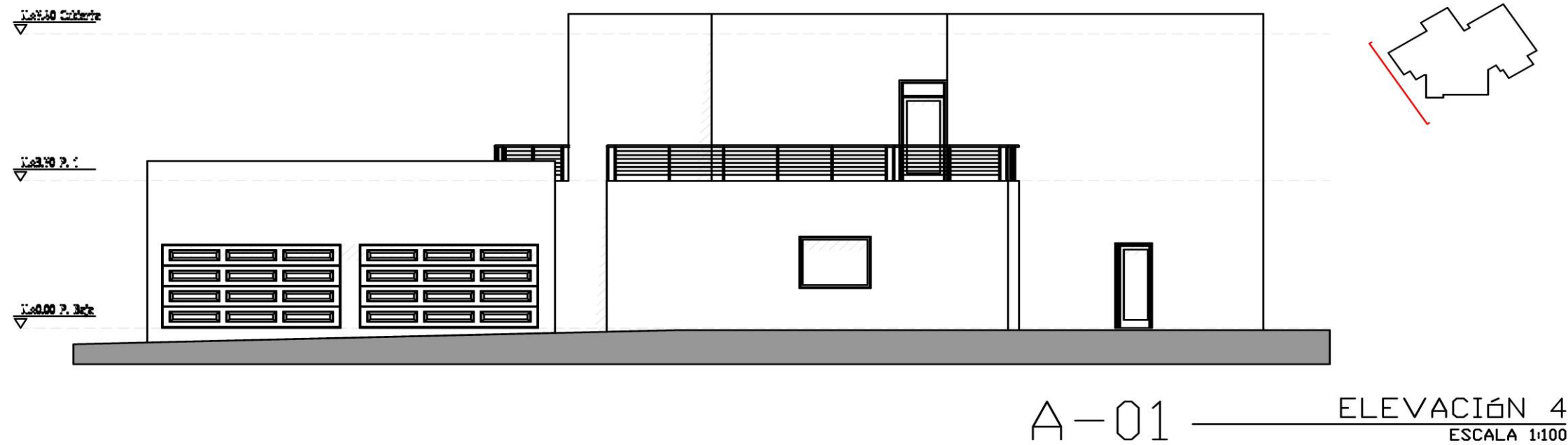


A-01 — ELEVACIÓN 2
ESCALA 1:100

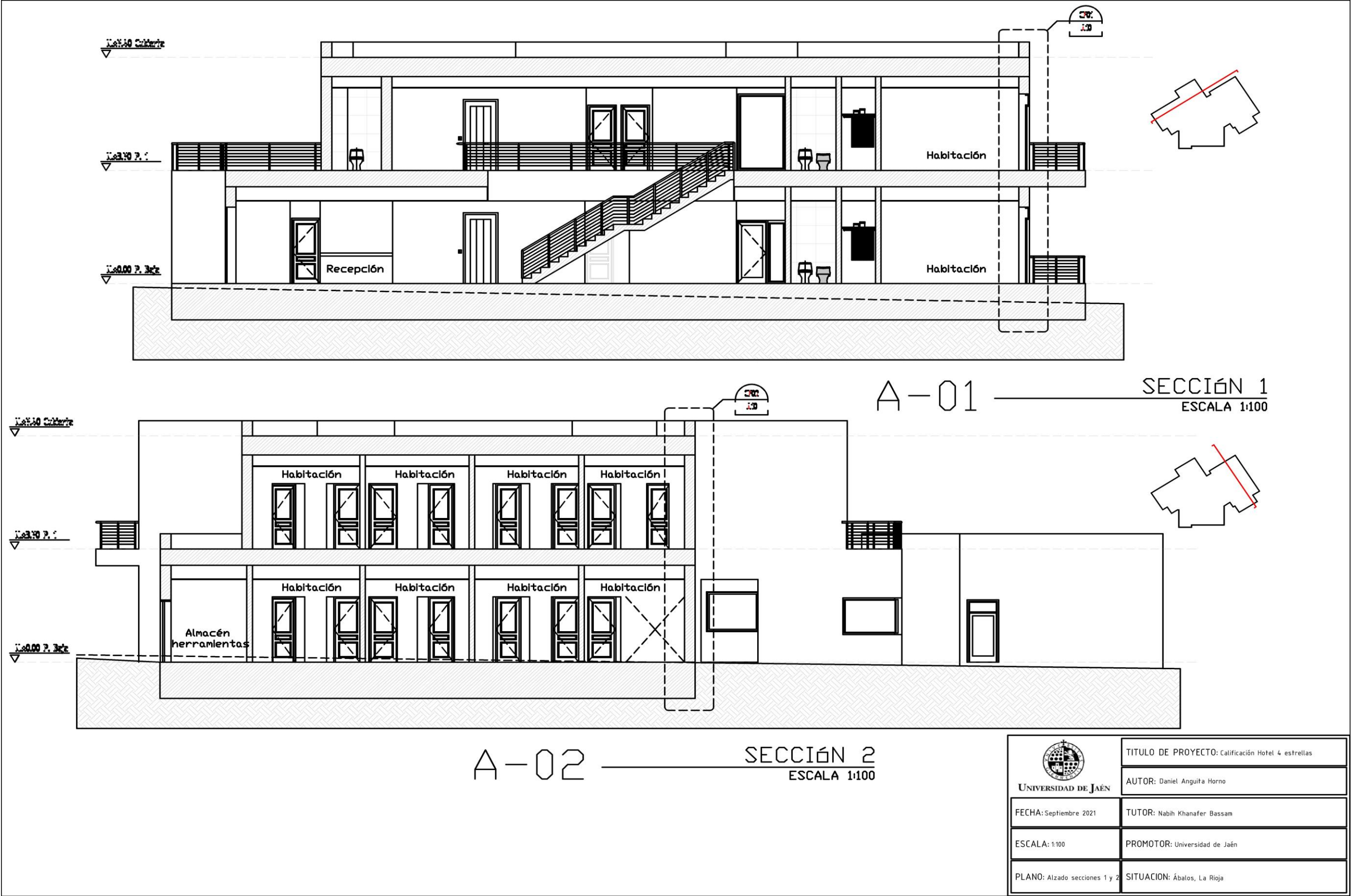


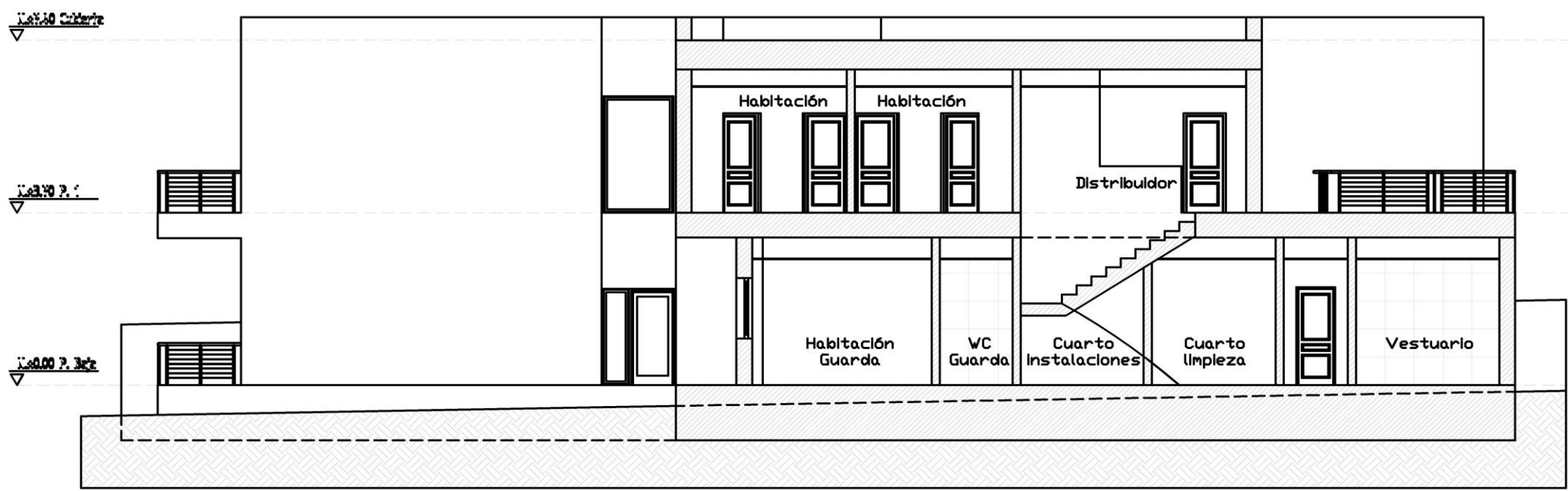
A-02 — ELEVACIÓN 3
ESCALA 1:100

 UNIVERSIDAD DE JAÉN	TÍTULO DE PROYECTO: Calificación Hotel 4 estrellas
	AUTOR: Daniel Anguita Horno
FECHA: Septiembre 2021	TUTOR: Nabih Khanafer Bassam
ESCALA: 1:100	PROMOTOR: Universidad de Jaén
PLANO: Elevaciones 2 y 3	SITUACION: Ábalos, La Rioja

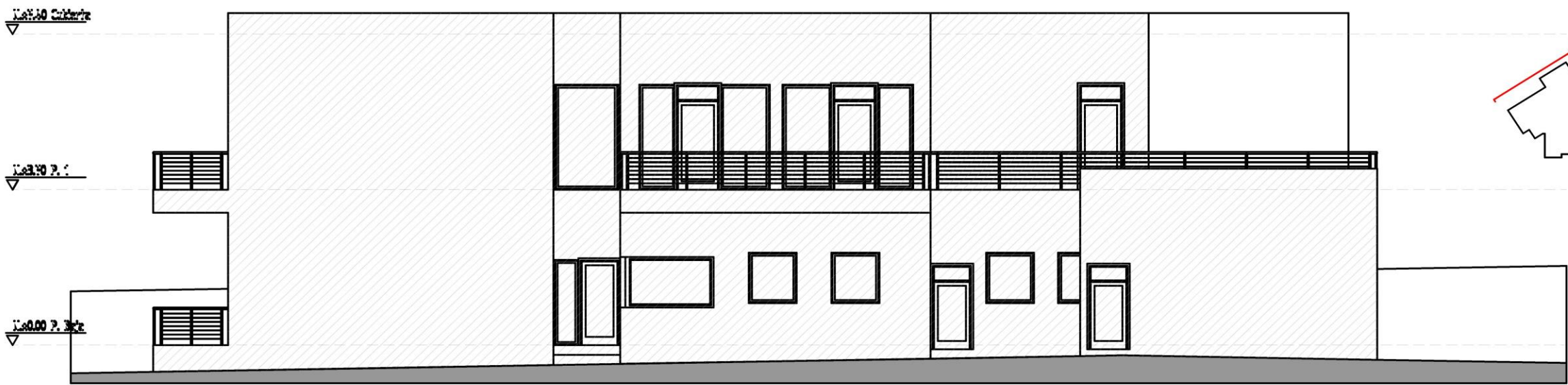


 UNIVERSIDAD DE JAÉN	TÍTULO DE PROYECTO: Calificación Hotel 4 estrellas
	AUTOR: Daniel Anguita Horno
	TUTOR: Nabih Khanafer Bassam
	PROMOTOR: Universidad de Jaén
FECHA: Septiembre 2021	SITUACIÓN: Ábalos, La Rioja
ESCALA: 1:100	
PLANO: Elevaciones 4 y 5	



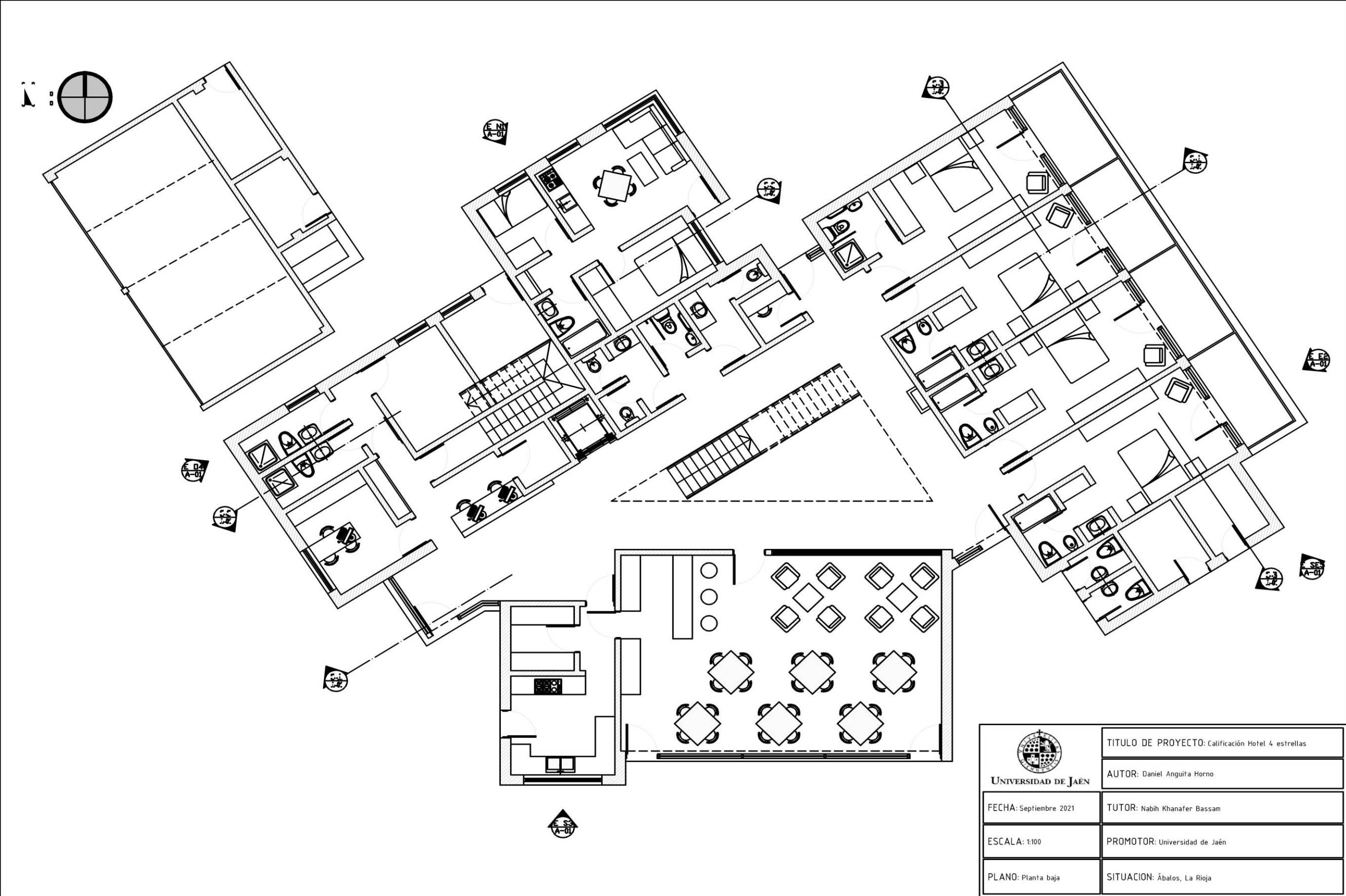


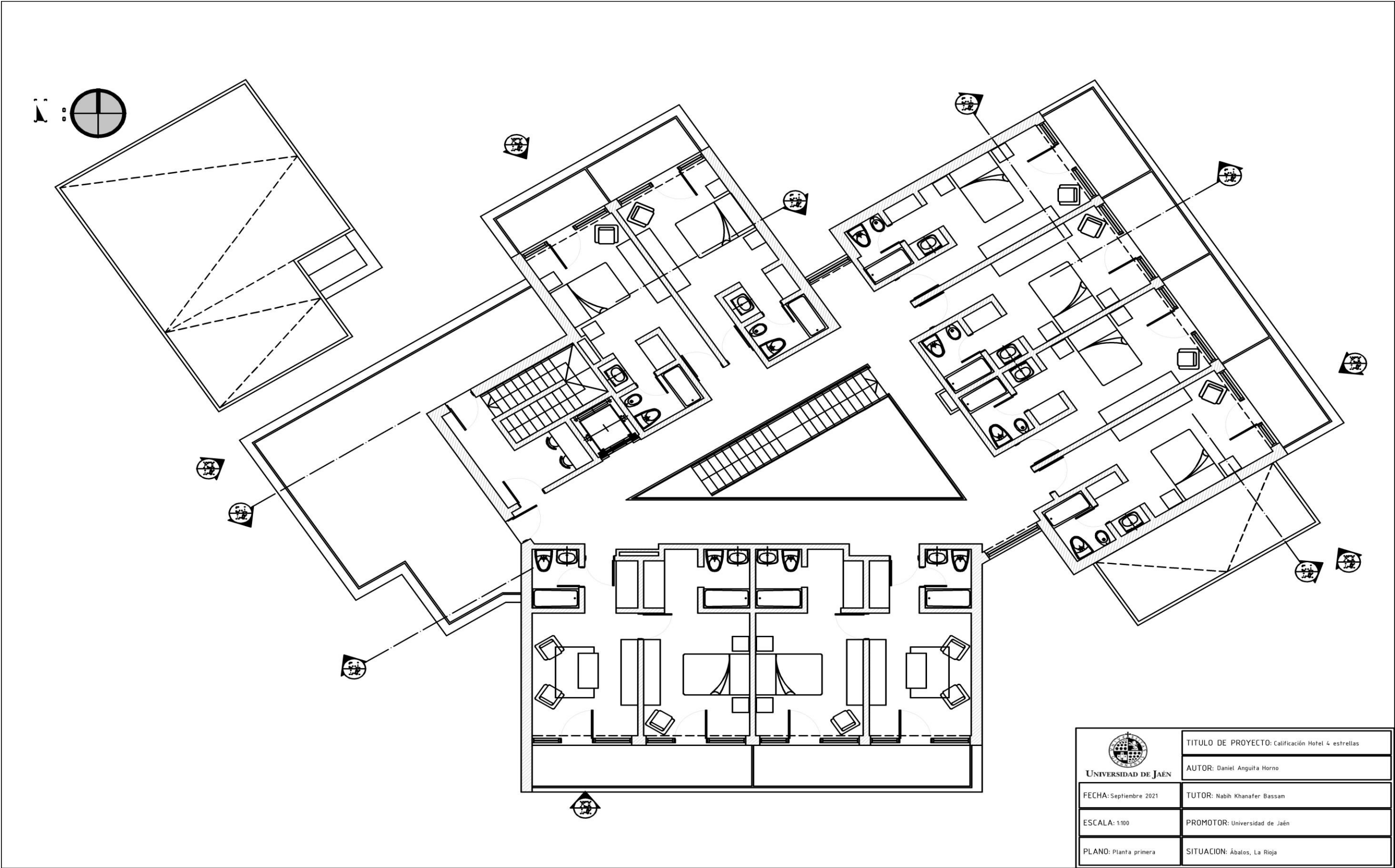
A-01 — SECCIÓN 3
ESCALA 1:100

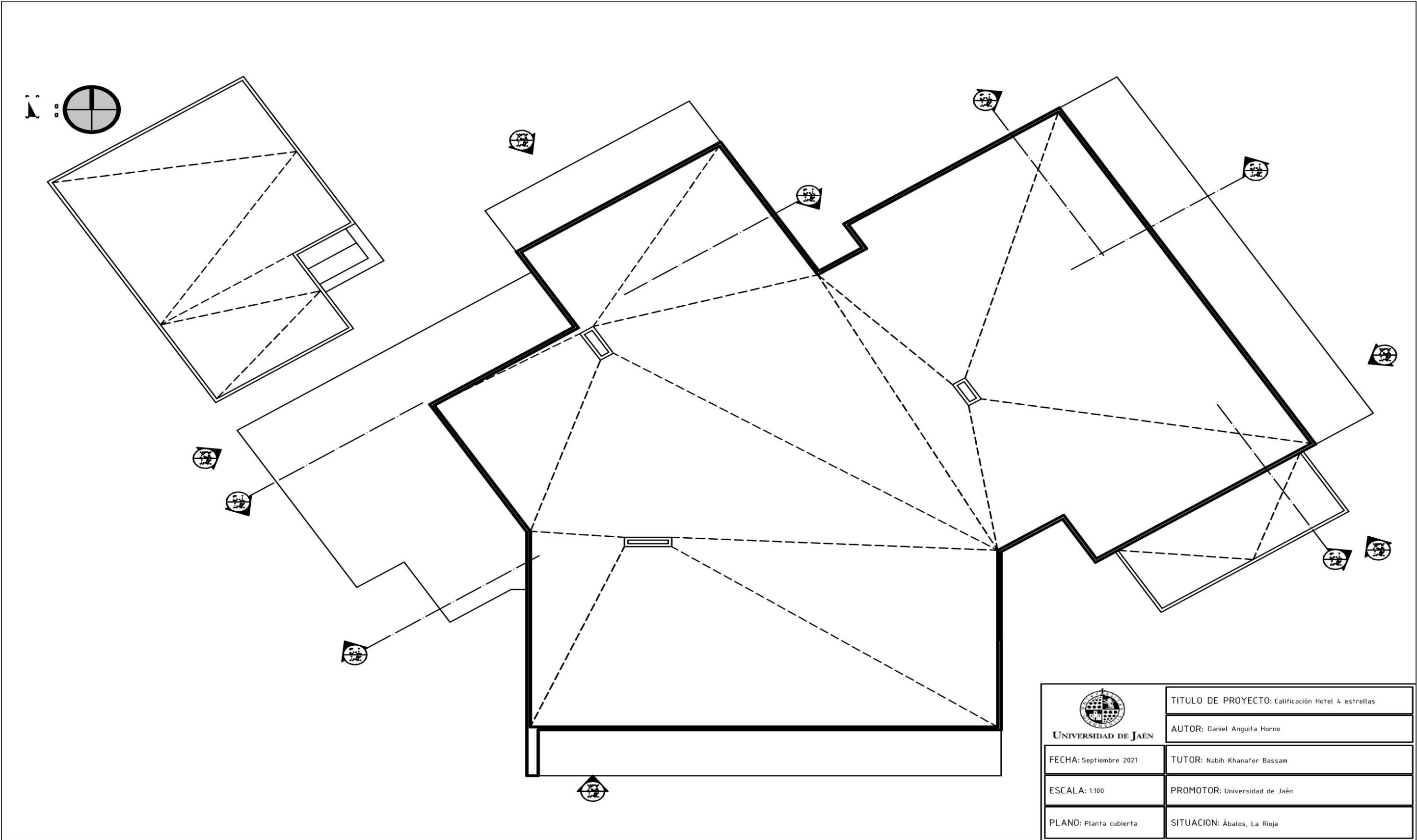


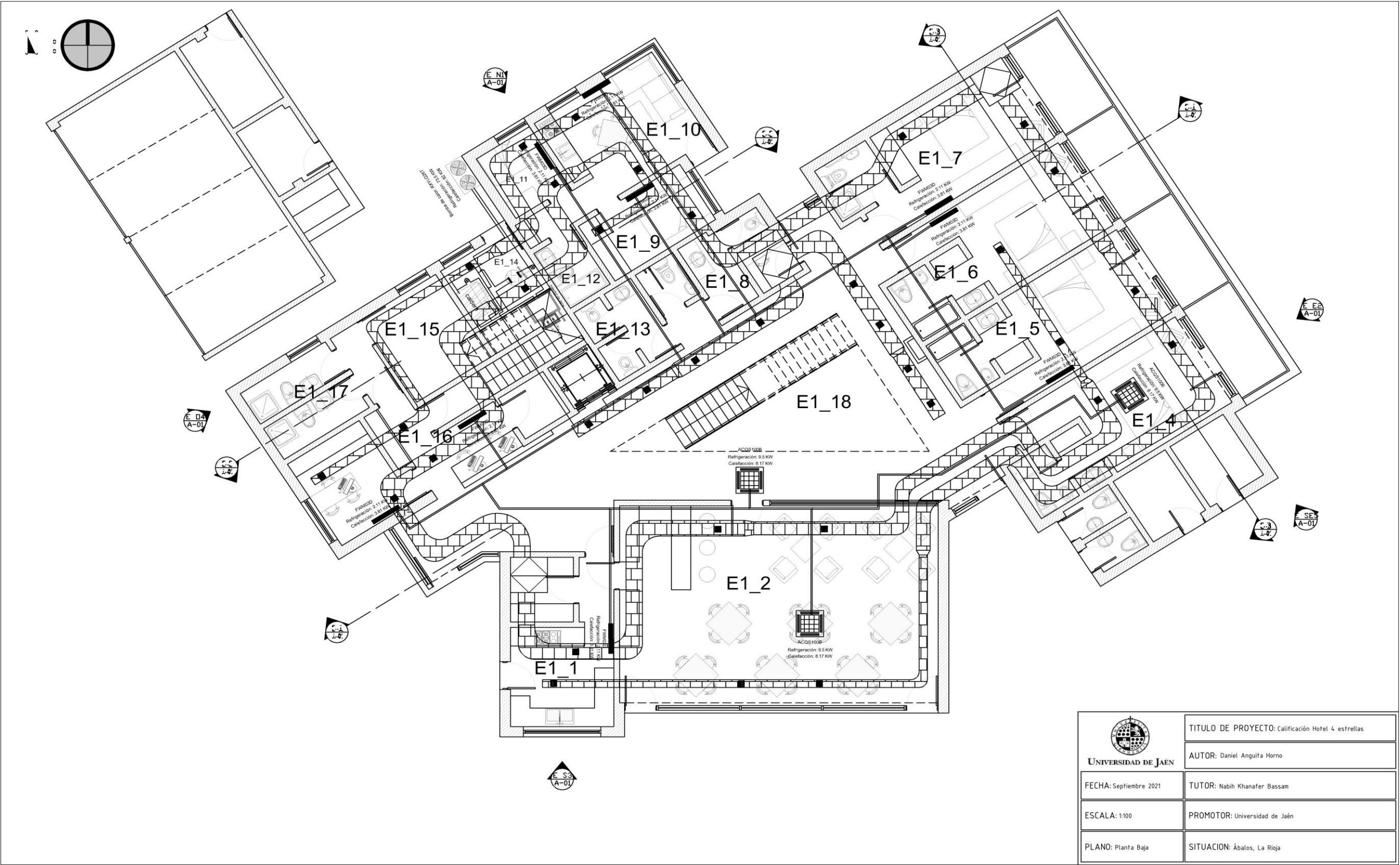
A-02 — ELEVACIÓN 1
ESCALA 1:100

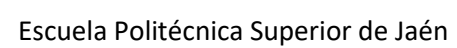
 UNIVERSIDAD DE JAÉN	TÍTULO DE PROYECTO: Calificación Hotel 4 estrellas
	AUTOR: Daniel Anguita Horno
	TUTOR: Nabih Khanafer Bassam
	PROMOTOR: Universidad de Jaén
FECHA: Septiembre 2021	SITUACIÓN: Ábalos, La Rioja
ESCALA: 1:100	
PLANO: Alzado secciones 7 y 8	

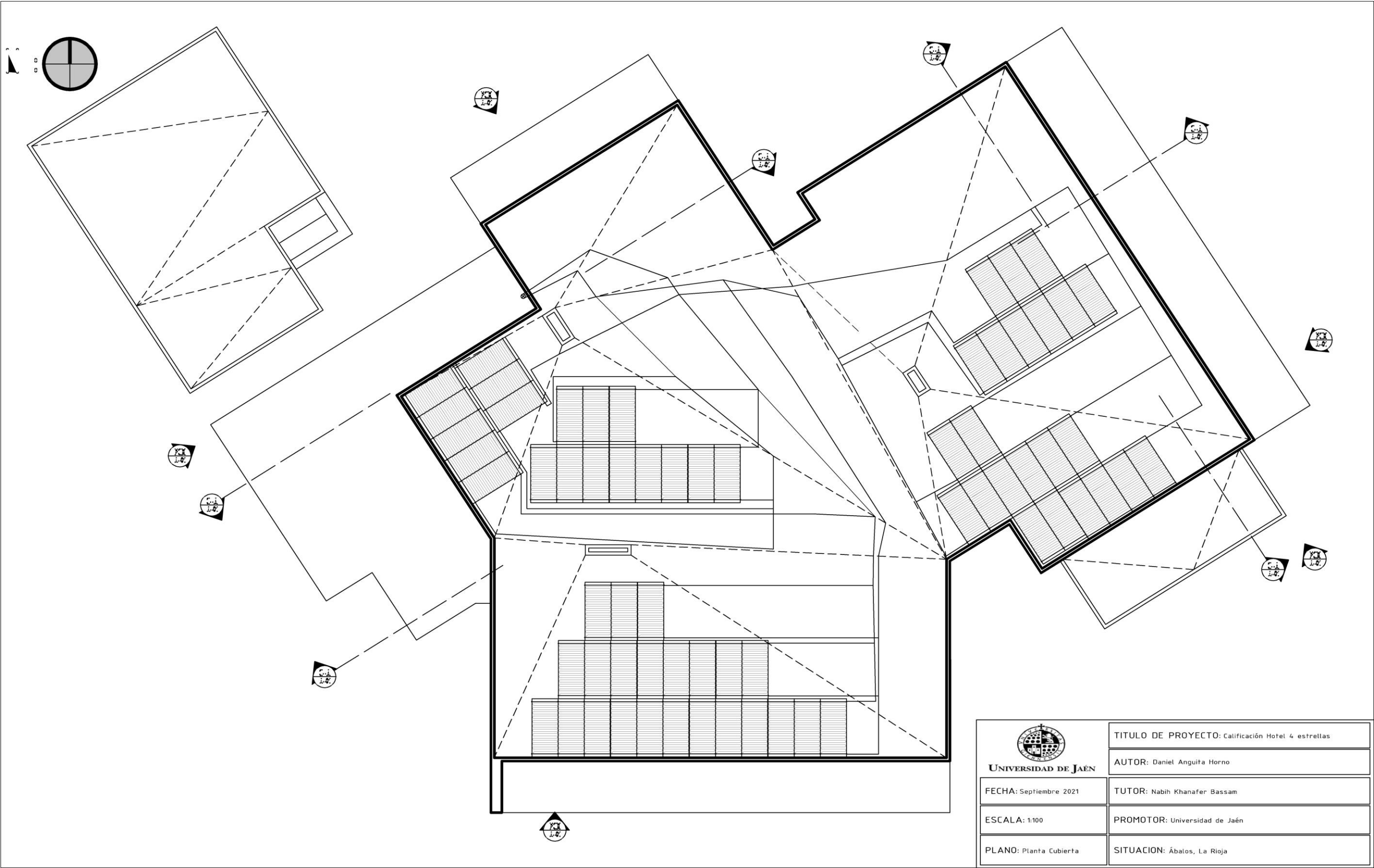












INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS, CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES MEJORAS ENERGÉTICAS

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO PRESP Mejora energética									
SUBCAPÍTULO A Calefacción/Refrigeración									
A1	u Bomba de calor Las capacidades de refrigeracion nominales se basan en: temperatura interior: 27° CBS, 19° CBH; temperatura exterior: 35° CBS; tubería refrigerante equivalente: 7,5m; diferencia de nivel: 0m. Las capacidades de calefaccion nominales se basan en: temperatura interior: 20° CBS; temperatura exterior: 7° CB S, 6° CBH; tubería refrigerante equivalente: 7,5m; diferencia de nivel: 0m. La medicion del nivel sonoro se realiza en una camara semi-aenoica						2,00	28.642,00	57.284,00
A2	u Bomba de agua Bomba centrífuga de rotor seco de una etapa en construcción. Inline compacta, con motor trifásico embridado directamente y eje prolongado o con linterna y motor normalizado unido de forma rígida mediante el acoplamiento (ejecución N). La serie IPL es apta para el montaje en tubería o para la instalación de cimientos. Las bancadas se pueden adquirir como accesorios. Con cierre mecánico de fuelle, independiente del sentido de giro, con circulación de fluido forzada y rodete de plástico que reduce la cavitación. Brida con conexiones de medición de la presión R 1/8. La carcasa de la bomba y la linterna tienen un revestimiento por cataforesis.						2,00	250,00	500,00
A3	u Caldera El depósito Domusa de Reserva DX S tiene una capacidad e combustible (pellets) de 240 kg. Estos depósitos son de carga manual. Las calderas BioClass están equipadas con el sinfín alimentador primario, por lo que se puede incorporar depósitos de reserva de distinta capacidad. Los depósitos de reserva se entregan totalmente montados y llevan incorporados una rejilla de carga. Los depósitos pueden instalarse tanto a derecha como a izquierda, son reversibles. Incorpora un sistema de patas regulables para ajustar altura.						1,00	371,26	371,26
A4	u Colector de agua Inlet Male 3/4" - Outlet Male 1/2" with glued valves – End Female 3/4" Body Ø 27. Space 50 mm. Inside F 1/2". Glued valves outlet M 1/2", with reversible proof hot water/cold water. Tested at 10 bar.						1,00	15,00	15,00
A5	u Fancoil techo Las capacidades se basan en las condiciones siguientes: 1. Refrigeración: temperatura interior 27° CBS, 19° CBH; temperatura exterior 35° CBS 2. Calefacción: temperatura interior 20° CBS; temperatura exterior 7° CBS, 6° CBH 3. Longitud de tubería refrigerante: 7,5 m, alimentación: 220/1/50 La medición del nivel sonoro se realiza en una cámara anecoica a una distancia de 1 m de la unidad.						4,00	2.732,00	10.928,00
A6	u Fancoil suelo 1) Posibilidad de cambio de los lados de conexiones de la batería de manera manual. 2) Instalación en horizontal o vertical. 3) Posibilidad de presión disponible hasta 80 Pa.						20,00	537,00	10.740,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Palacio de Samaniego

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A7	ml Tuberías Tubo rígido en color blanco de entre 20 mm y hasta 60 mm de diámetro, indicado para uso interior y exterior, con una resistencia de aplastamiento de 1.250 kJ. Medida: 2,4 m de largo						18.106,00	7,00	126.742,00
A8	kg pellets Pellets con calidad certificada ENPlus A, con madera procedente de fuentes sostenibles.						14.700,00	0,29	4.263,00
A9	d Técnico						10,00	60,00	600,00
A10	d Ayudante de Técnico						10,00	45,00	450,00
TOTAL SUBCAPÍTULO A Calefacción/Refrigeración.....									211.893,26
SUBCAPÍTULO B Ventilación									
B1	u Recuperadores • Los datos nominales se refieren a una configuración (serie gráfico "FT") en que los ventiladores operan con una tensión de ajuste de 10 [V] y en que están instalados dos filtros hechos de material acrílico: uno clase F7 en el lado de entrada y uno clase M6 en el lado de salida. El gráfico "caudal/presión" se refiere a la entrada. • Unidad de ventilación no residencial (UVNR) bidireccional (UVB). • Sistema de recuperación calor tipo aire/aire. • Tipo funcionamiento: ajuste 1 OV. • Compuerta de by-pass motorizada que puede controlarse automáticamente y/o manualmente mediante pantalla de control. • Equipado de serie con una sonda para la medición de la temperatura del aire interior y exterior. • Equipado con presostato diferencial para el control del nivel de colmatación de los filtros. Un testigo de estado instalado en el display DEG indica el nivel máximo de colmatación de los filtros. • Todo accesorio y funcionalidad adicional depende del tipo de control elegido.						6,00	4.995,00	29.970,00
B2	u Rejillas Rejillas de ventilación fabricadas en chapa de acero galvanizado con lamas verticales regulables de manera individual para instalación en conducto rectangular.						62,00	50,00	3.100,00
B3	m2 Chapa galvanizada Chapa de acero liso galvanizado con un espesor de 55 mm.						521,55	25,00	13.038,75
B4	dia Técnico						10,00	60,00	600,00
B5	dia Ayudante de obra						10,00	45,00	450,00
B6	dia Aprendiz de obra						10,00	10,00	100,00
TOTAL SUBCAPÍTULO B Ventilación.....									47.258,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C Instalación solar									
C1	u Captador								
	Absorbedor: Aleta de aluminio soldada por láser a parrilla de conductos de cobre. Recubrimiento de pintura solar selectiva. Absortividad 0,95 y Emisividad 0,45 Aislamiento: Capa de poliuretano rígido inyectado de 25mm de espesor. Vidrio Solar: Panel único de vidrio solar de 3,2mm de espesor rodeado por una junta de goma de EPDM. Parrilla de tubos: Cobre de 8mm de diámetro conectada a tuberías colectoras de 22mm. Dorso: Polipropileno negro moldeado. Lámina de aluminio: Adherida al aislamiento actúa como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador. Carcasa: Acero Galvanizado lacado epoxídicamente en gris. Conexiones roscadas: Conexiones hembra roscadas de 3/4" de bronce								
							64,00	800,00	51.200,00
C2	ml Tuberías								
	Sistema integral para la lucha contra la Legionella El Sistema HTA, acreditado por el certificado de conformidad sanitaria 99 MAT-PA 017, ofrece una solución, fiable y perenne, en la distribución de agua caliente y fría sanitaria. Esta solución integral destaca por ser neutro y compatible con todas las aplicaciones de uso alimentario, lo que convierte a HTA en un sistema altamente higiénico. Las diferentes pruebas a las que ha sido sometido le confieren unos acreditados niveles de resistencia, tanto a los métodos de desinfección contra la LEGIONELLA, como a los hiperclonación, tanto por separado como conjuntamente, a diferencia de otros materiales compuestos por metales (como hierro o cobre) o por plásticos técnicos o poliolefinas. Su composición le hace ininflamable, lo que le ha valido la clasificación B-s1--d0, según Euroclases, MI por CSTB, Clase 1 por Veritas Marine y ha sido aprobado por Germaniscer Lloyd.								
							152,00	7,00	1.064,00
C3	u Acumulador								
	Acumulador construido en acero al carbono con revestimiento interno de resina epoxídica adecuado para instalaciones de A.C.S., según normativa DIN 4753-3. Se suministra con sistema de protección anódica y aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm. Terminación exterior con funda de skay. INTERACUMULADOR : 5000L MONTAJE : Vertical TIPO DE CIRCUITO : Directo / ACS PESO (Kg) : 670 D x H : 1800 x 2760 PROTECCIÓN CATÓDICA : Ánodo Electronico								
							3,00	5.248,25	15.744,75
C4	dia Capataz								
							20,00	80,00	1.600,00
C5	dia Ayudante 1								
							20,00	60,00	1.200,00
C6	dia Ayudante 2								
							15,00	50,00	750,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C Instalación solar									71.558,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Palacio de Samaniego

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO D Aislante térmico									
D1	u Puertas								
	Permeabilidad al aire 4. Estanqueidad al agua. Resistencia al viento. Lacado según sello europeo QUALICOAT Seaside. Efecto madera según sello europeo QUALIDECO. Anodizado según sello europeo QUALANOD.								
							6,00	700,00	4.200,00
D2	u Ventanas								
	Permeabilidad al aire 4. Estanqueidad al agua. E1050. Resistencia al viento. Ventana C5-Balconera C4.								
							34,00	400,00	13.600,00
D3	m² Aislante EPS								
	El poliestireno expandido EPS es de origen sintético muy usado para aislamientos térmicos. Puede encontrarse en diferentes espesores y densidades, desde 10 hasta 25 kg/m3, y tiene una conductividad térmica de entre 0,029 y 0,053 W (mK)								
	El EPS tiene muchas características similares al extruido, su composición es de un 95% de poliestireno y un 5% de gas, pero el poliestireno extruido tiene una estructura cerrada, por lo que puede mojarse sin perder sus propiedades								
							9,10	2.300,00	20.930,00
D4	l Pintura								
	Para el pintado de paredes, techos y superficies de albañilería en interior y exterior.								
							350,00	0,15	52,50
D5	dia Pintor								
							15,00	55,00	825,00
D6	dia Ayudante de pintor								
							15,00	55,00	825,00
D7	dia Técnico aislante								
							5,00	60,00	300,00
D8	dia Ayudante de Técnico aislante								
							5,00	50,00	250,00
D9	dia Albañil								
							5,00	60,00	300,00
D10	dia Peón de obra								
							5,00	45,00	225,00
TOTAL SUBCAPÍTULO D Aislante térmico.....									41.507,50
TOTAL CAPÍTULO PRESP Mejora energética									372.218,26
TOTAL.....									372.218,26

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Palacio de Samaniego

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
PRESP	Mejora energética	372.218,26	100,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		372.218,26	
	12,00% Gastos generales.....	44.666,19	
	10,00% Beneficio industrial.....	37.221,83	
SUMA DE G.G. y B.I.		81.888,02	
	21,00% I.V.A.....	95.362,32	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		549.468,60	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		549.468,60	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Ábalos, a 17 de agosto de 2021.

El promotor

La dirección facultativa

**INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S
DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS,
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES
MEJORAS ENERGÉTICAS**

**DOCUMENTO Nº 4: CERTIFICADO
ENERGÉTICO**

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto hotel		
Dirección	C/El Cristo - - - - -		
Municipio	Ábalos	Código Postal	Código Postal
Provincia	La Rioja	Comunidad Autónoma	La Rioja
Zona climática	D2	Año construcción	Anterior a 1900
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Daniel Anguita Horno	NIF/NIE	26054999R
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	Don José López Arjona 41 - - 1 -		
Municipio	Torredonjimeno	Código Postal	23650
Provincia	Jaén	Comunidad Autónoma	Andalucía
e-mail:	dah00001@red.ujaen.es	Teléfono	666643147
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2080.1160, de fecha 16-oct-2020		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<283.93 A	41,26 A	<65.97 A	7,19 A
283.93-461 B		65.97-107. B	
461.38-709.8 C		107.20-164. C	
709.82-922.76 D		164.92-214.39 D	
922.76-1135.71 E		214.39-263.87 E	
1135.71-1419.63 F		263.87-329.83 F	
=>1419.63 G		=>329.83 G	

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 13/08/2021

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.

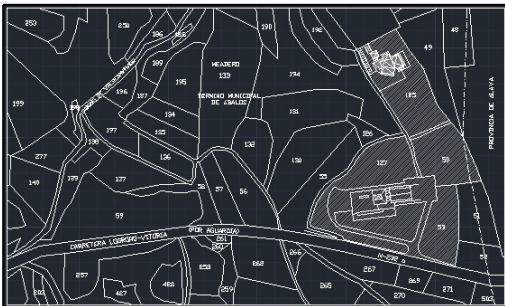
Registro del Organismo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	1009,96
Imagen del edificio 	Plano de situación 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P02_E01_PE001	Fachada	36,14	0,17	Usuario
P02_E01_PE002	Fachada	24,94	0,17	Usuario
P02_E01_PE003	Fachada	7,23	0,17	Usuario
P02_E01_FE001	Cubierta	53,17	0,38	Usuario
P02_E01_FTER001	Suelo	79,08	0,47	Usuario
P02_E02_PE001	Fachada	12,58	0,17	Usuario
P02_E02_PE002	Fachada	5,52	0,17	Usuario
P02_E02_PE003	Fachada	5,25	0,17	Usuario
P02_E02_FE002	Cubierta	5,89	0,05	Usuario
P02_E02_FTER002	Suelo	36,65	0,47	Usuario
P02_E03_PE001	Fachada	2,86	0,17	Usuario
P02_E03_PE002	Fachada	4,22	0,17	Usuario
P02_E03_PE003	Fachada	6,39	0,17	Usuario
P02_E03_PE004	Fachada	4,02	0,17	Usuario
P02_E03_PE005	Fachada	11,14	0,17	Usuario
P02_E03_PE006	Fachada	5,80	0,17	Usuario
P02_E03_PE007	Fachada	10,49	0,17	Usuario
P02_E03_FE003	Cubierta	6,29	0,05	Usuario
P02_E03_FTER003	Suelo	37,01	0,47	Usuario
P02_E04_PE001	Fachada	10,92	0,17	Usuario
P02_E04_PE002	Fachada	30,88	0,17	Usuario
P02_E04_PE003	Fachada	4,29	0,17	Usuario
P02_E04_FTER004	Suelo	30,51	0,47	Usuario
P02_E05_PE001	Fachada	12,11	0,17	Usuario
P02_E05_FTER005	Suelo	33,51	0,47	Usuario
P02_E06_PE001	Fachada	11,64	0,17	Usuario

P02_E06_FTER006	Suelo	32,93	0,47	Usuario
P02_E07_PE001	Fachada	2,82	0,17	Usuario
P02_E07_PE002	Fachada	12,10	0,17	Usuario
P02_E07_PE003	Fachada	7,80	0,17	Usuario
P02_E07_PE004	Fachada	1,47	0,17	Usuario
P02_E07_FTER007	Suelo	33,21	0,47	Usuario
P02_E08_PE001	Fachada	10,97	0,17	Usuario
P02_E08_PE002	Fachada	20,57	0,17	Usuario
P02_E08_PE003	Fachada	10,97	0,17	Usuario
P02_E08_FE004	Cubierta	21,03	0,05	Usuario
P02_E08_FTER008	Suelo	21,02	0,47	Usuario
P02_E09_PE001	Fachada	9,99	0,17	Usuario
P02_E09_PE002	Fachada	9,85	0,17	Usuario
P02_E09_PE003	Fachada	5,79	0,17	Usuario
P02_E09_PE004	Fachada	4,87	0,17	Usuario
P02_E09_FE005	Cubierta	9,61	0,38	Usuario
P02_E09_FTER009	Suelo	121,77	0,47	Usuario
P02_E10_PE001	Fachada	8,02	0,17	Usuario
P02_E10_PE002	Fachada	6,83	0,17	Usuario
P02_E10_PE003	Fachada	9,50	0,17	Usuario
P02_E10_PE004	Fachada	28,20	0,17	Usuario
P02_E10_FTER010	Suelo	94,64	0,47	Usuario
P02_E11_PE001	Fachada	19,52	0,17	Usuario
P02_E11_PE002	Fachada	3,39	0,17	Usuario
P02_E11_PE003	Fachada	11,50	0,17	Usuario
P02_E11_PE004	Fachada	3,39	0,17	Usuario
P02_E11_FE006	Cubierta	3,54	0,05	Usuario
P02_E11_FTER011	Suelo	33,02	0,47	Usuario
P03_E01_PE001	Fachada	28,18	0,17	Usuario
P03_E01_PE002	Fachada	11,50	0,17	Usuario
P03_E01_FE013	Cubierta	29,48	0,05	Usuario
P03_E02_PE001	Fachada	12,02	0,17	Usuario
P03_E02_FE014	Cubierta	30,52	0,05	Usuario
P03_E03_PE001	Fachada	12,03	0,17	Usuario
P03_E03_FE015	Cubierta	30,54	0,05	Usuario
P03_E04_PE001	Fachada	13,50	0,17	Usuario
P03_E04_PE002	Fachada	28,20	0,17	Usuario
P03_E04_FE016	Cubierta	33,58	0,05	Usuario
P03_E05_PE001	Fachada	7,80	0,17	Usuario
P03_E05_PE002	Fachada	30,62	0,17	Usuario
P03_E05_PE003	Fachada	12,10	0,17	Usuario
P03_E05_FE006	Cubierta	33,21	0,05	Usuario
P03_E06_PE001	Fachada	11,64	0,17	Usuario
P03_E06_FE007	Cubierta	32,93	0,05	Usuario
P03_E07_PE001	Fachada	12,11	0,17	Usuario
P03_E07_FE008	Cubierta	33,51	0,05	Usuario
P03_E08_FE001	Fachada	2,76	0,05	Usuario
P03_E08_PE001	Fachada	23,19	0,17	Usuario
P03_E08_PE002	Fachada	12,10	0,17	Usuario
P03_E08_FE010	Cubierta	33,48	0,05	Usuario
P03_E09_PE001	Fachada	11,45	0,17	Usuario
P03_E09_PE002	Fachada	13,78	0,17	Usuario
P03_E09_FE011	Cubierta	30,76	0,05	Usuario
P03_E10_PE001	Fachada	18,68	0,17	Usuario

P03_E10_PE002	Fachada	16,64	0,17	Usuario
P03_E10_FE012	Cubierta	21,91	0,05	Usuario
P03_E11_PE001	Fachada	3,45	0,17	Usuario
P03_E11_PE002	Fachada	5,80	0,17	Usuario
P03_E11_PE003	Fachada	4,87	0,17	Usuario
P03_E11_FE005	Cubierta	116,17	0,05	Usuario
P03_E12_PE001	Fachada	9,06	0,17	Usuario
P03_E12_PE002	Fachada	10,92	0,17	Usuario
P03_E12_PE003	Fachada	30,88	0,17	Usuario
P03_E12_PE004	Fachada	4,29	0,17	Usuario
P03_E12_FE009	Cubierta	30,51	0,05	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Puertas	Hueco	8,40	2,24	0,32	Usuario	Usuario
Puertas	Hueco	8,40	2,24	0,32	Usuario	Usuario
Puertas	Hueco	2,80	2,24	0,32	Usuario	Usuario
Puertas	Hueco	2,80	2,24	0,32	Usuario	Usuario
Puertas	Hueco	8,40	2,24	0,32	Usuario	Usuario
Vidrio_hotel	Hueco	25,20	1,43	0,72	Usuario	Usuario
Vidrio_hotel	Hueco	2,80	1,43	0,72	Usuario	Usuario
Vidrio_hotel	Hueco	27,20	1,43	0,72	Usuario	Usuario
Vidrio_hotel	Hueco	1,68	1,43	0,72	Usuario	Usuario
Vidrio_hotel	Hueco	17,78	1,43	0,72	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ2_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	69,00	396,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	75,00	443,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	0,00	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	0,00	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		144,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	9,00	591,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	9,00	778,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		18,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	13200,00
---	----------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS2_EQ1_EQ_Caldera-Biomasa a-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	2,00	90,00	BiomasaOtros	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01	4,40	7,00	466,67
P02_E02	4,40	7,00	466,67
P02_E03	4,40	7,00	466,67
P02_E04	4,40	7,00	466,67
P02_E05	4,40	7,00	466,67
P02_E06	4,40	7,00	466,67
P02_E07	4,40	7,00	466,67
P02_E08	4,40	7,00	466,67
P02_E09	4,40	7,00	466,67
P02_E10	4,40	7,00	466,67
P02_E11	4,40	7,00	466,67
P03_E01	4,40	7,00	466,67
P03_E02	4,40	7,00	466,67
P03_E03	4,40	7,00	466,67
P03_E04	4,40	7,00	466,67
P03_E05	4,40	7,00	466,67
P03_E06	4,40	7,00	466,67
P03_E07	4,40	7,00	466,67
P03_E08	4,40	7,00	466,67
P03_E09	4,40	7,00	466,67
P03_E10	4,40	7,00	466,67
P03_E11	4,40	7,00	466,67
P03_E12	4,40	7,00	466,67

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P02_E01	79,08	noresidencial-24h-baja
P02_E02	36,65	noresidencial-24h-baja
P02_E03	37,01	noresidencial-24h-baja
P02_E04	30,51	noresidencial-24h-baja
P02_E05	33,51	noresidencial-24h-baja
P02_E06	32,93	noresidencial-24h-baja
P02_E07	33,21	noresidencial-24h-baja
P02_E08	21,02	noresidencial-24h-baja
P02_E09	121,77	noresidencial-24h-baja
P02_E10	94,64	noresidencial-24h-baja
P02_E11	33,02	noresidencial-24h-baja
P03_E01	29,48	noresidencial-24h-baja
P03_E02	30,52	noresidencial-24h-baja

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P03_E03	30,54	noresidencial-24h-baja
P03_E04	33,58	noresidencial-24h-baja
P03_E05	33,21	noresidencial-24h-baja
P03_E06	32,93	noresidencial-24h-baja
P03_E07	33,51	noresidencial-24h-baja
P03_E08	33,48	noresidencial-24h-baja
P03_E09	30,76	noresidencial-24h-baja
P03_E10	21,91	noresidencial-24h-baja
P03_E11	116,17	noresidencial-24h-baja
P03_E12	30,51	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	100,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	18,57	18,57
TOTALES	0	0	18,57	118,57

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	126897,00
TOTALES	126897

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<65.97 A 65.97-107. B 107.20-164.9 C 164.92-214.39 D 214.39-263.87 E 263.87-329.83 F =>329.83 G	7,19 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	A
		4,46		0,29	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	A
		0,25		2,19	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹					

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	26,16	26420,44
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	125,15	126394,33

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			
<283.93 A 283.93-461 B 461.38-709 C 709.82-922.7 D 922.76-1135.71 E 1135.71-1419.63 F =>1419.63 G	41,26 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	A
		26,33		0,55	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	A
		1,46		12,93	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹					

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	
<76.85 A 76.85-124. B 124.87-192.1 C 192.11-249.75 D 249.75-307.38 E 307.38-384.23 F =>384.23 G	107,44 B	<6.43 A 6.43-10.45 B 10.45-16.08 C 16.08-20.90 D 20.90-25.72 E 25.72-32.15 F =>32.15 G	19,08 D
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

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

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m²·año)	
<283.93 A		<65.97 A	
283.93-461 B		65.97-107. B	
461.38-709.8 C		107.20-164. C	
709.82-922.76 D		164.92-214.39 D	
922.76-1135.71 E		214.39-263.87 E	
1135.71-1419.63 F		263.87-329.83 F	
=>1419.63 G		=>329.83 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
<76.85 A		<6.43 A	
76.85-124. B		6.43-10.45 B	
124.87-192. C		10.45-16.08 C	
192.11-249.75 D		16.08-20.90 D	
249.75-307.38 E		20.90-25.72 E	
307.38-384.23 F		25.72-32.15 F	
=>384.23 G		=>32.15 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	12/11/20
---	----------

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y A.C.S DE UN HOTEL DE 4 ESTRELLAS, CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y POSIBLES MEJORAS ENERGÉTICAS

DOCUMENTO Nº 5: CARGAS TÉRMICAS

Informe Clima_V_2

Proyecto: Hotel La Rioja



Localidad: Ábalos

Autor: Daniel Anguita Horno

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del edificio	Hotel La Rioja
Referencia	
Fecha	25/11/2020
Empresa	
Autor	Daniel Anguita Horno
Localidad	Ábalos
Dirección	
Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Logrono (Agoncillo) (9170)
Altitud[m]	352.00
Latitud[º]	42.45
Temperatura terreno[ºC]	5.00
Temperatura exterior máxima[ºC]	33.50
Humedad relativa coincidente	32.19
Temperatura exterior mínima[ºC]	-1.20
Humedad relativa coincidente calefacción	91.60
Oscilación media anual[ºC]	38.50
Oscilación media diaria[ºC]	18.20
Oscilación media diaria invierno[ºC]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\logrono.bin
---	-----------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m ²]	1010
Volumen aire acondicionado [m ³]	3737
Superficie no acondicionada [m ²]	0

Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.Imp. Verano[°C]	Temp.Imp. Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect.
Zona_ventilación	E1_2	Directa local			Sin recuperador		
	E1_1						
	E1_17						
	E1_16						
	E1_15						
	E1_14						
	E1_11						
	E1_10						
	E1_9						
	E1_12						
E1_13							

	E1_8						
	E1_7						
	E1_6						
	E1_5						
	E1_4						
	E1_3						
	E1_18						
	E2_11						
	E2_10						
	E2_9						
	E2_8						
	E2_7						
	E2_6						
	E2_5						
	E2_1						
	E2_2						
	E2_3						
	E2_4						
	E2_13						

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_dem_1	E1_2 E1_1 E1_17 E1_16 E1_15 E1_14 E1_11 E1_10 E1_9 E1_12 E1_13 E1_8 E1_7 E1_6 E1_5 E1_4 E1_3 E1_18 E2_11 E2_10 E2_9 E2_8 E2_7 E2_6 E2_5 E2_1 E2_2 E2_3 E2_4 E2_13

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Volumen [m³]	Actividad	Numero de personas
E1_2	Acondicionado	89.59	331.48	Hotel__E1_2	11
E1_1	Acondicionado	25.27	93.50	Hotel__E1_1	3
E1_17	Acondicionado	26.32	97.38	Hotel__E1_17	3
E1_16	Acondicionado	23.76	87.91	Hotel__E1_16	3
E1_15	Acondicionado	13.20	48.84	Hotel__E1_15	2
E1_14	Acondicionado	13.62	50.39	Hotel__E1_14	2
E1_11	Acondicionado	7.14	26.42	Hotel__E1_11	1
E1_10	Acondicionado	15.04	55.65	Hotel__E1_10	2
E1_9	Acondicionado	19.97	73.89	Hotel__E1_9	2
E1_12	Acondicionado	9.64	35.67	Hotel__E1_12	1
E1_13	Acondicionado	8.31	30.75	Hotel__E1_13	1
E1_8	Acondicionado	16.92	62.60	Hotel__E1_8	2
E1_7	Acondicionado	30.81	114.00	Hotel__E1_7	4
E1_6	Acondicionado	31.80	117.66	Hotel__E1_6	4
E1_5	Acondicionado	31.84	117.81	Hotel__E1_5	4
E1_4	Acondicionado	32.32	119.58	Hotel__E1_4	4
E1_3	Acondicionado	20.46	75.70	Hotel__E1_3	3
E1_18	Acondicionado	142.83	528.47	Hotel__E1_18	18
E2_11	Acondicionado	25.37	93.87	Hotel__E2_11	3
E2_10	Acondicionado	32.46	120.10	Hotel__E2_10	4
E2_9	Acondicionado	32.24	119.29	Hotel__E2_9	4
E2_8	Acondicionado	30.87	114.22	Hotel__E2_8	4
E2_7	Acondicionado	33.08	122.40	Hotel__E2_7	4
E2_6	Acondicionado	32.47	120.14	Hotel__E2_6	4
E2_5	Acondicionado	32.97	121.99	Hotel__E2_5	4
E2_1	Acondicionado	29.48	109.08	Hotel__E2_1	4
E2_2	Acondicionado	30.51	112.89	Hotel__E2_2	4
E2_3	Acondicionado	30.52	112.92	Hotel__E2_3	4
E2_4	Acondicionado	28.53	105.56	Hotel__E2_4	4
E2_13	Acondicionado	112.70	416.99	Hotel__E2_13	14

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Peso[Kg/m²]
Muro_Interior	E1_2	20.79	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_2	43.51	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_2	26.49	Este	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_2	1.67	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_2	43.51	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_2	7.36	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_2	89.49	-	FIT Ref. Z_D	0.49	560.63
Techo_Interior	E1_2	30.52	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_2	30.52	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_2	28.46	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Exterior	E1_1	14.28	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_1	3.40	Este	Fachada	0.34	170.74

Muro_Interior	E1_1	20.79	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_1	14.28	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_1	24.20	Oeste	Fachada	0.34	170.74
Suelo_Terreno	E1_1	25.24	-	FIT Ref. Z_D	0.49	560.63
Techo_Exterior	E1_1	3.55	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Techo_Interior	E1_1	21.69	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Exterior	E1_17	7.21	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_17	6.86	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_17	25.53	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_17	14.19	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_17	25.53	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Suelo_Terreno	E1_17	26.34	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_17	26.34	Horizontal	Terraza	0.25	793.30
Muro_Interior	E1_16	22.50	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_16	11.19	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_16	5.04	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_16	12.55	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_16	14.25	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_16	4.90	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_16	25.53	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_16	23.75	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_16	12.46	Horizontal	Terraza	0.25	793.30
Techo_Interior	E1_16	11.31	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_15	14.25	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_15	12.55	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_15	14.33	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_15	12.78	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Suelo_Terreno	E1_15	13.22	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_15	10.39	Horizontal	Terraza	0.25	793.30
Techo_Interior	E1_15	2.81	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_14	5.04	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_14	8.00	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_14	14.39	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_14	12.94	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_14	14.33	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_14	13.62	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_14	8.64	Horizontal	Terraza	0.25	793.30
Techo_Interior	E1_14	3.97	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_14	1.03	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_11	10.80	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_11	9.00	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_11	10.80	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_11	9.13	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_11	7.15	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_11	4.69	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Techo_Interior	E1_11	2.45	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_10	19.02	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_10	10.82	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_10	19.12	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_10	10.80	-	Tabique	0.71	133.45

Suelo_Terreno	E1_10	15.05	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_10	9.93	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Techo_Interior	E1_10	1.27	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_10	3.87	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_9	14.32	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_9	18.99	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_9	14.43	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_9	19.02	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_9	19.95	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_9	4.86	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_9	15.09	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_12	9.23	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_12	14.32	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_12	9.13	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_12	14.39	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_12	9.63	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_12	9.63	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_13	12.19	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_13	9.35	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_13	12.27	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_13	9.23	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_13	8.30	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_13	8.15	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_8	18.96	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_8	7.04	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_8	5.08	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_8	18.99	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_8	12.27	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_8	16.91	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_8	3.96	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_8	12.46	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Exterior	E1_7	4.18	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_7	9.92	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_7	29.93	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_7	14.11	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_7	29.90	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Suelo_Terreno	E1_7	30.81	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_7	30.04	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_6	14.66	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_6	29.94	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_6	14.44	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_6	29.93	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_6	31.81	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_6	31.72	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E1_5	14.44	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_5	29.96	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_5	14.68	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_5	29.94	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_5	31.85	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_5	31.71	-	Solera	0.58	1421.30

Muro_Interior	E1_4	6.94	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_4	7.85	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_4	2.36	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_4	25.66	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_4	1.95	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_4	14.71	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_4	29.96	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_4	32.33	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_4	32.18	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Exterior	E1_3	10.93	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_3	25.64	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_3	10.93	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_3	25.64	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_3	20.47	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_3	20.47	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E1_18	10.91	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_18	7.04	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E1_18	4.85	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_18	14.28	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	7.36	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	43.51	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	1.67	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_18	12.21	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_18	6.96	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	14.44	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	14.66	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	9.92	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E1_18	9.37	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E1_18	7.04	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	18.96	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	9.35	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	12.19	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	8.00	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	11.19	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	22.50	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E1_18	6.86	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Terreno	E1_18	142.88	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E1_18	12.52	Horizontal	Terraza	0.25	793.30
Techo_Interior	E1_18	7.26	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_18	7.70	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Interior	E1_18	112.03	-	Solera	0.58	1421.30
Muro_Interior	E2_11	16.60	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_11	20.97	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_11	16.61	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_11	20.88	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_11	11.31	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_11	2.81	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_11	3.97	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_11	7.26	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_11	25.38	Horizontal	Tejado	0.33	727.69

Muro_Interior	E2_10	14.81	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_10	29.93	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_10	14.89	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_10	13.47	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_10	16.60	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_10	1.03	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	2.45	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	1.27	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	4.86	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	9.63	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	8.15	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_10	3.96	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_10	32.43	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Interior	E2_9	15.22	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_9	6.66	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_9	23.19	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_9	14.33	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_9	29.93	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_9	3.87	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_9	15.09	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_9	12.46	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_9	32.27	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_8	13.95	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_8	30.53	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_8	13.69	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_8	30.59	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Suelo_Interior	E2_8	30.04	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_8	30.85	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_7	14.75	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_7	30.51	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_7	14.91	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_7	30.53	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_7	31.72	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_7	33.07	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_6	14.71	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_6	30.51	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_6	14.44	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_6	30.51	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_6	31.71	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_6	32.48	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_5	14.67	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_5	30.59	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_5	14.89	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_5	30.51	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_5	32.18	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_5	32.98	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Interior	E2_1	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_1	14.32	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_1	28.16	Oeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_1	14.28	Sur	Fachada	0.34	170.74

Suelo_Interior	E2_1	21.69	-	Solera	0.58	1421.30
Suelo_Interior	E2_1	7.70	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_1	29.41	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_2	14.84	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_2	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_2	14.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_2	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_2	30.52	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_2	30.52	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_3	14.84	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_3	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_3	14.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_3	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_3	30.52	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_3	30.52	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_4	13.84	Sur	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_4	26.71	Este	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_4	1.44	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_4	13.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_4	28.16	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_4	28.46	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_4	28.46	Horizontal	Tejado	0.33	727.69
Muro_Exterior	E2_13	11.47	SurEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_13	45.96	NorEste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_13	8.12	NorOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_13	6.66	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	15.22	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	14.81	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	20.88	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Exterior	E2_13	5.41	SurOeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Exterior	E2_13	1.00	Oeste	Fachada	0.34	170.74
Muro_Interior	E2_13	14.32	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	14.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	14.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	13.84	-	Tabique	0.71	133.45
Muro_Interior	E2_13	1.44	-	Tabique	0.71	133.45
Suelo_Interior	E2_13	112.03	-	Solera	0.58	1421.30
Techo_Exterior	E2_13	112.69	Horizontal	Tejado	0.33	727.69

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Factor Solar
Ventana_Exterior	E1_2	1.41	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_2	1.39	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_2	4.89	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_1	2.21	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_1	1.10	Oeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_17	2.12	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_15	0.68	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_14	0.99	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45

Ventana_Exterior	E1_14	0.69	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_11	0.92	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_10	2.85	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_10	0.66	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_7	1.79	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_6	2.13	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_5	2.19	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_4	2.22	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_3	1.48	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_3	1.26	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_18	1.86	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E1_18	1.09	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_11	1.48	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_11	1.07	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_10	1.88	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_9	1.77	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_8	1.80	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_7	1.97	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_6	2.33	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_5	1.75	NorEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_1	1.79	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_2	1.62	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_3	1.98	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_4	1.55	Sur	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_13	1.54	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	E2_13	1.05	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45

ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

Actividades

Nombre	m²/pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
Hotel__E1_2	8.00	11	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_1	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_17	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_16	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_15	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_14	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_11	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_10	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_9	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_12	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_13	8.00	1	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_8	8.00	2	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_7	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_6	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_5	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_4	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_3	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E1_18	8.00	18	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Hotel__E2_11	8.00	3	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_10	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_9	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_8	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_7	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_6	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_5	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_1	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_2	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_3	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_4	8.00	4	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00
Hotel__E2_13	8.00	14	Hotel_personas	Sentado trabajo ligero	82.00	62.00

Nombre	Pot. luces [W/m ²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m ²]	Pot. latente equipos [W/m ²]	Distribución equipos
Hotel__E1_2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_17	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_16	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_15	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_14	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_11	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_10	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_9	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_12	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_13	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_8	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_7	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_6	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_5	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E1_18	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos

Hotel__E2_11	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_10	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_9	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_8	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_7	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_6	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_5	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_1	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_2	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_3	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_4	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos
Hotel__E2_13	12.00	Fluorescentes con reactancia	Hotel_luces	10.00	0.00	Hotel_equipos

Nombre	Ventilación [m³/h.persona]	Distribución ventilación
Hotel__E1_2	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_1	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_17	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_16	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_15	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_14	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_11	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_10	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_9	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_12	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_13	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_8	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_7	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_6	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_5	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_4	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_3	29.00	Hotel_personas
Hotel__E1_18	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_11	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_10	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_9	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_8	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_7	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_6	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_5	29.00	Hotel_personas

Hotel__E2_1	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_2	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_3	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_4	29.00	Hotel_personas
Hotel__E2_13	29.00	Hotel_personas

Distribuciones

Nombre	Valores horarios
Hotel_personas	Hora 0: 100.000 Hora 1: 100.000 Hora 2: 100.000 Hora 3: 100.000 Hora 4: 100.000 Hora 5: 100.000 Hora 6: 100.000 Hora 7: 100.000 Hora 8: 100.000 Hora 9: 50.000 Hora 10: 50.000 Hora 11: 50.000 Hora 12: 50.000 Hora 13: 50.000 Hora 14: 100.000 Hora 15: 100.000 Hora 16: 50.000 Hora 17: 50.000 Hora 18: 50.000 Hora 19: 100.000 Hora 20: 100.000 Hora 21: 100.000 Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000
Hotel_luces	Hora 0: 10.000 Hora 1: 10.000 Hora 2: 10.000 Hora 3: 10.000 Hora 4: 10.000 Hora 5: 10.000 Hora 6: 10.000 Hora 7: 50.000 Hora 8: 100.000 Hora 9: 100.000 Hora 10: 80.000 Hora 11: 80.000 Hora 12: 80.000 Hora 13: 80.000 Hora 14: 80.000 Hora 15: 80.000 Hora 16: 80.000 Hora 17: 80.000 Hora 18: 80.000 Hora 19: 80.000 Hora 20: 100.000 Hora 21: 100.000

	Hora 22: 100.000 Hora 23: 100.000
Hotel Equipos	Hora 0: 10.000 Hora 1: 10.000 Hora 2: 10.000 Hora 3: 10.000 Hora 4: 10.000 Hora 5: 10.000 Hora 6: 10.000 Hora 7: 50.000 Hora 8: 100.000 Hora 9: 100.000 Hora 10: 100.000 Hora 11: 100.000 Hora 12: 100.000 Hora 13: 100.000 Hora 14: 100.000 Hora 15: 100.000 Hora 16: 100.000 Hora 17: 100.000 Hora 18: 100.000 Hora 19: 100.000 Hora 20: 70.000 Hora 21: 70.000 Hora 22: 70.000 Hora 23: 70.000

Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m²K]	Peso [kg/m²]	He [W/m²K]	Hi [W/m²K]
FIT Ref. Z_D	ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Aislante (7.1cm) ref Solera de hormigon armado (20.0cm)	0.49	560.630	9999.00	5.88
Terraza	FR Entrevigado de hormigon aligerado -Canto 400 mm (40.0cm) PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [0.027 W/[mK]] (4.0cm) Betun fieltro o lamina (0.1cm) Arcilla Expandida [arido suelto] (20.0cm) MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] (4.0cm) Asfalto (0.2cm) Asfalto (0.2cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 (2.0cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 (2.0cm)	0.25	793.300	25.00	10.00
Tabique	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]] (4.0cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.5cm)	0.71	133.450	7.69	7.69
Fachada	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1.5cm) MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] (4.0cm)	0.34	170.735	25.00	7.69

	Camara de aire sin ventilar (5.0cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) Camara de aire ligeramente ventilada (1.0cm) Granito [2500 < d < 2700] (2.0cm)				
Tejado	FR Entrevigado de hormigon aligerado -Canto 400 mm (40.0cm) Betun fieltro o lamina (0.1cm) PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [0.027 W/[mK]] (4.0cm) Betun fieltro o lamina (0.1cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.3cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (2.4cm) Asperon [1900 < d < 2500] (2.0cm)	0.33	727.690	25.00	10.00
Solera	Tierra vegetal [d < 2050] (20.0cm) Tierra apisonada adobe bloques de tierra comprimida [1770 < d < 2000] (20.0cm) Asperon [1300<d Arena y grava [1700 < d < 2200] (2.0cm) Hormigon armado 2300 < d < 2500 (20.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (3.0cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (2.4cm) Granito [2500 < d < 2700] (2.0cm)	0.58	1421.300	5.88	25.00

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m²K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

CÁLCULOS

Resumen de cargas térmicas en refrigeración

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	Hora: 14; Mes: Agosto	62.48	52.64	62	3661.40	-	-	-
Zona_dem_1	Hora: 14; Mes: Agosto	62.48	52.64	62	3661.40	-	-	-
E1_2	Hora: 14; Mes: Agosto	7.25	6.38	81	324.76	-	-	-
E1_1	Hora: 14; Mes: Agosto	1.80	1.55	71	91.60	-	-	-
E1_17	Hora: 14; Mes: Agosto	1.80	1.54	68	95.41	-	-	-
E1_16	Hora: 14; Mes: Agosto	1.28	1.05	54	86.13	-	-	-
E1_15	Hora: 15; Mes: Agosto	0.83	0.70	63	47.85	-	-	-
E1_14	Hora: 15; Mes: Julio	1.00	0.87	74	49.37	-	-	-
E1_11	Hora: 15; Mes: Julio	0.56	0.49	78	25.88	-	-	-
E1_10	Hora: 15; Mes: Julio	1.38	1.23	92	54.52	-	-	-
E1_9	Hora: 14; Mes: Agosto	1.09	0.89	54	72.39	-	-	-
E1_12	Hora: 14; Mes: Agosto	0.54	0.44	56	34.95	-	-	-

E1_13	Hora: 14; Mes: Agosto	0.47	0.39	56	30.12	-	-	-
E1_8	Hora: 14; Mes: Agosto	0.97	0.81	57	61.34	-	-	-
E1_7	Hora: 14; Mes: Julio	1.81	1.51	59	111.69	-	-	-
E1_6	Hora: 14; Mes: Agosto	1.88	1.57	59	115.28	-	-	-
E1_5	Hora: 14; Mes: Agosto	1.88	1.57	59	115.42	-	-	-
E1_4	Hora: 14; Mes: Agosto	2.40	2.09	74	117.16	-	-	-
E1_3	Hora: 14; Mes: Agosto	1.41	1.21	69	74.17	-	-	-
E1_18	Hora: 14; Mes: Agosto	7.91	6.52	55	517.76	-	-	-
E2_11	Hora: 15; Mes: Julio	1.74	1.49	68	91.97	-	-	-
E2_10	Hora: 15; Mes: Julio	1.99	1.68	61	117.67	-	-	-
E2_9	Hora: 15; Mes: Julio	1.98	1.67	61	116.87	-	-	-
E2_8	Hora: 14; Mes: Julio	1.80	1.50	58	111.90	-	-	-
E2_7	Hora: 14; Mes: Julio	1.92	1.60	58	119.91	-	-	-
E2_6	Hora: 14;	1.91	1.61	59	117.70	-	-	-

	Mes: Julio							
E2_5	Hora: 14; Mes: Julio	1.92	1.60	58	119.52	-	-	-
E2_1	Hora: 14; Mes: Agosto	1.78	1.49	60	106.86	-	-	-
E2_2	Hora: 14; Mes: Agosto	1.80	1.51	59	110.60	-	-	-
E2_3	Hora: 14; Mes: Agosto	1.85	1.55	61	110.64	-	-	-
E2_4	Hora: 14; Mes: Agosto	1.71	1.44	60	103.42	-	-	-
E2_13	Hora: 14; Mes: Agosto	6.21	5.11	55	408.54	-	-	-

Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	Hora: 6; Mes: Febrero	-62.18	-51.70	-62	3661.40	-	-	-
Zona_dem_1	Hora: 6; Mes: Febrero	-62.18	-51.70	-62	3661.40	-	-	-
E1_2	Hora: 6; Mes: Febrero	-7.97	-7.04	-89	324.76	-	-	-
E1_1	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.72	-1.46	-68	91.60	-	-	-
E1_17	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.87	-1.60	-71	95.41	-	-	-
E1_16	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.30	-1.05	-55	86.13	-	-	-
E1_15	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.87	-0.73	-66	47.85	-	-	-

E1_14	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.94	-0.80	-69	49.37	-	-	-
E1_11	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.61	-0.54	-86	25.88	-	-	-
E1_10	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.25	-1.09	-83	54.52	-	-	-
E1_9	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.12	-0.91	-56	72.39	-	-	-
E1_12	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.53	-0.43	-55	34.95	-	-	-
E1_13	Hora: 6; Mes: Febrero	-0.47	-0.38	-56	30.12	-	-	-
E1_8	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.02	-0.84	-60	61.34	-	-	-
E1_7	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.95	-1.63	-63	111.69	-	-	-
E1_6	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.80	-1.47	-57	115.28	-	-	-
E1_5	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.81	-1.48	-57	115.42	-	-	-
E1_4	Hora: 6; Mes: Febrero	-2.81	-2.47	-87	117.16	-	-	-
E1_3	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.65	-1.44	-81	74.17	-	-	-
E1_18	Hora: 6; Mes: Febrero	-7.58	-6.09	-53	517.76	-	-	-
E2_11	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.54	-1.28	-61	91.97	-	-	-
E2_10	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.77	-1.43	-55	117.67	-	-	-
E2_9	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.81	-1.48	-56	116.87	-	-	-
E2_8	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.88	-1.56	-61	111.90	-	-	-
E2_7	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.81	-1.47	-55	119.91	-	-	-

E2_6	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.80	-1.46	-55	117.70	-	-	-
E2_5	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.99	-1.65	-60	119.52	-	-	-
E2_1	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.72	-1.41	-58	106.86	-	-	-
E2_2	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.58	-1.26	-52	110.60	-	-	-
E2_3	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.60	-1.28	-52	110.64	-	-	-
E2_4	Hora: 6; Mes: Febrero	-1.65	-1.35	-58	103.42	-	-	-
E2_13	Hora: 6; Mes: Febrero	-5.75	-4.58	-51	408.54	-	-	-

CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

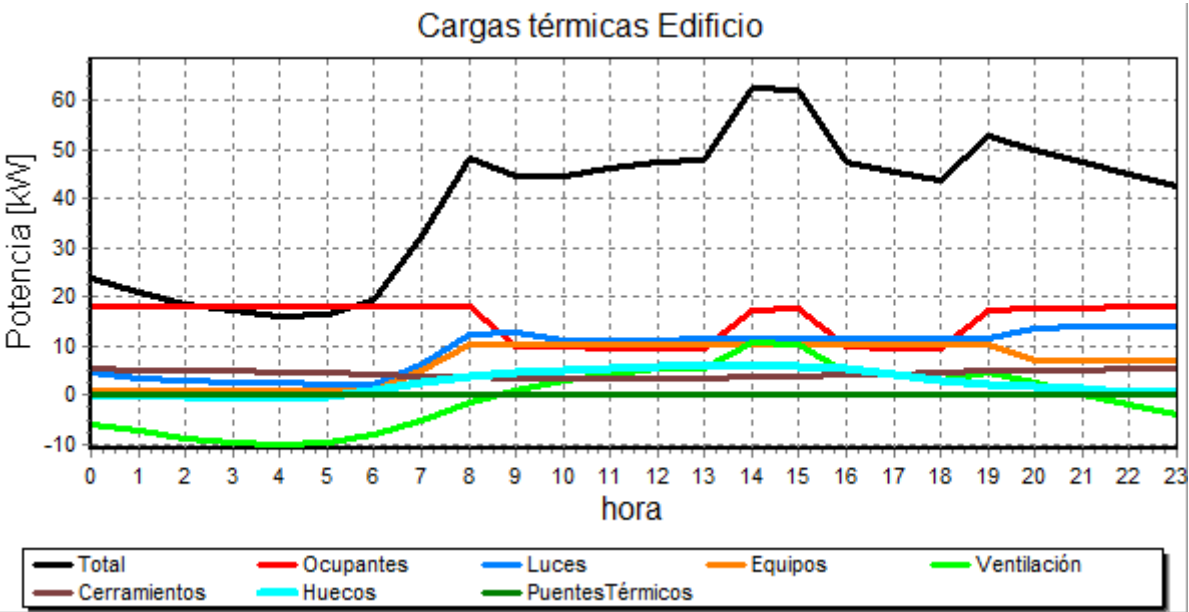
Datos del proyecto

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Zonas demanda	Plantas
1010.04	3737.15	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
127	12.12 ; 12.00	10.10 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]	Zonas ventilación
33.31	32.54	3661.40	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	62.48	52.64
Ratio [W/m2]	61.86	52.12
Ocupantes[kW]	17.41	9.59
Luces[kW]	11.37	11.37
Equipos[kW]	10.10	10.10
Ventilación[kW]	10.90	9.36
Cerramientos[kW]	3.63	3.63
Huecos[kW]	6.08	6.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	2.98	2.51

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

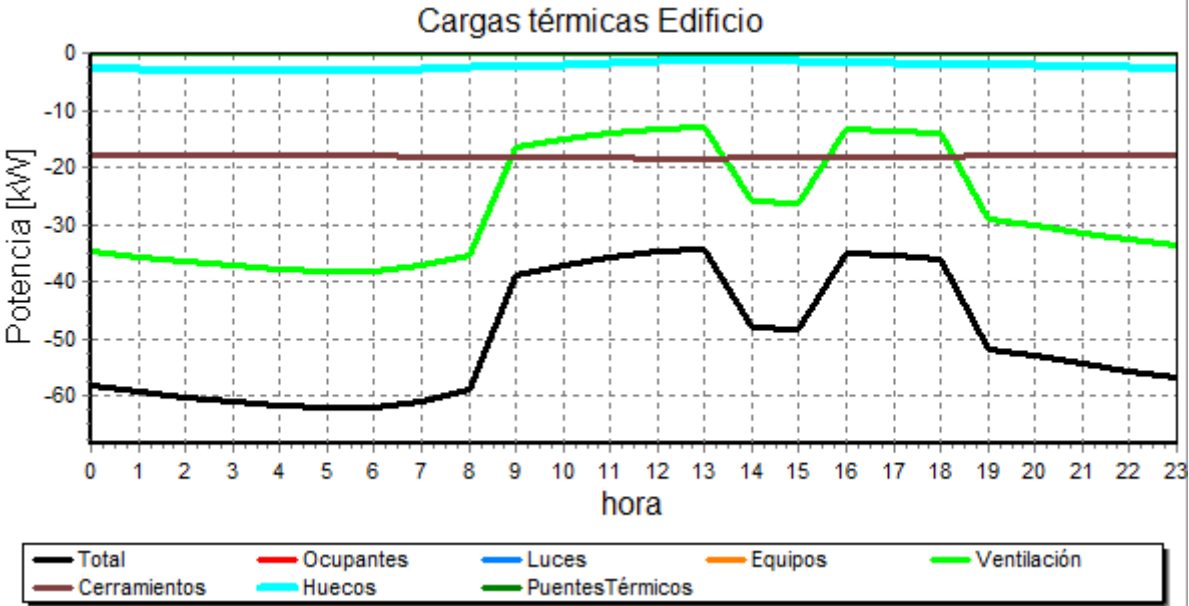
Datos del proyecto

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Zonas demanda	Plantas
1010.04	3737.15	1	2
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]	Zonas ventilación
-1.17	91.34	3661.40	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-62.18	-51.70
Ratio [W/m2]	-61.56	-51.19
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-38.06	-28.08
Cerramientos[kW]	-18.03	-18.03
Huecos[kW]	-3.13	-3.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-2.96	-2.46

Gráfico de cargas del elemento

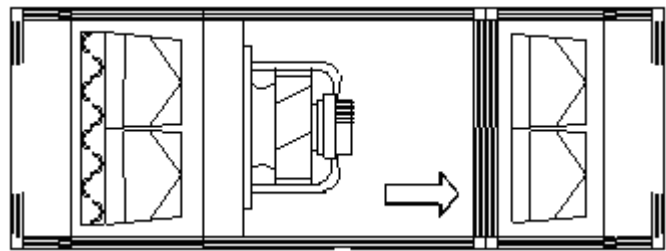


Elemento: Zona_ventilación

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Sueficie [m²]	Volumen [m³]
Directa local	1010.04	3737.15
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
33.31	32.54	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sin recuperador	-	-



Resultados

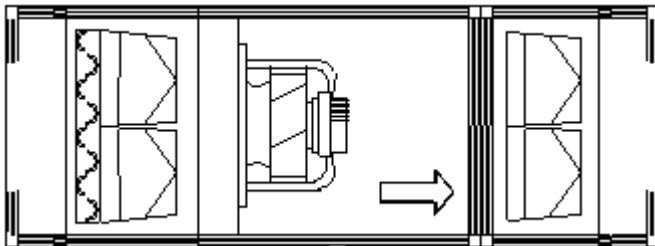
	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m³/h]	-	
Caudal ventilación [m³/h]	3661.40	

Elemento: Zona_ventilación

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supecie [m ²]	Volumen [m ³]
Directa local	1010.04	3737.15
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
-1.17	91.34	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sin recuperador	-	-



Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m ³ /h]	-	
Caudal ventilación [m ³ /h]	3661.40	

Elemento: Zona_dem_1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

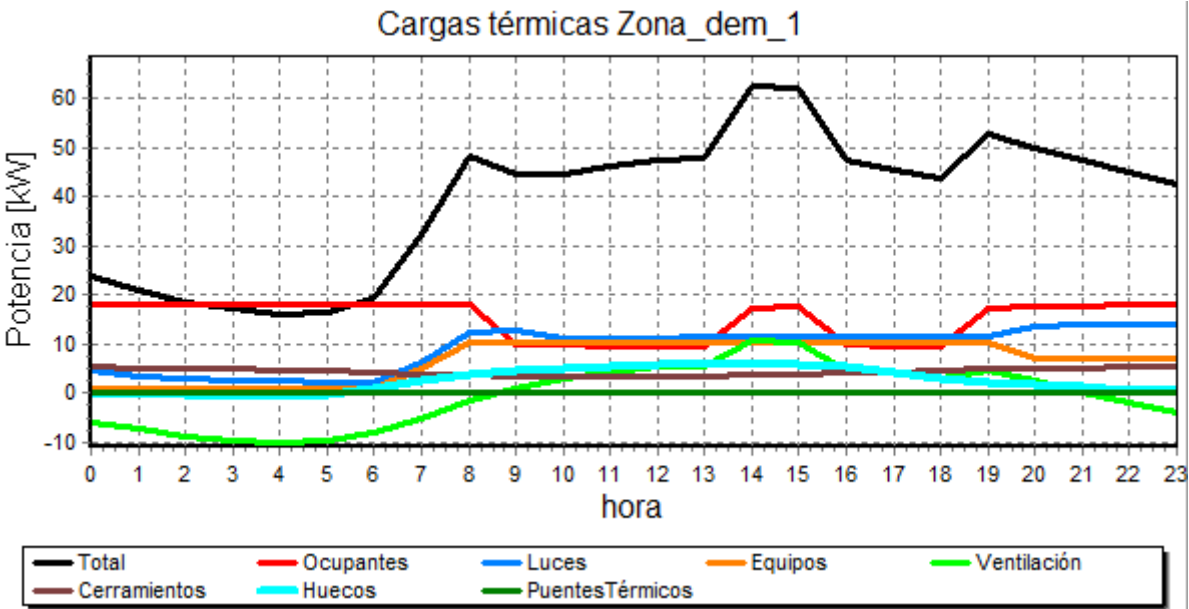
Datos de la zona

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Num. personas
1010.04	3737.15	127
Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
12.12 ; 12.00	10.10 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	3661.40

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	62.48	52.64
Ratio [W/m²]	61.86	52.12
Ocupantes[kW]	17.41	9.59
Luces[kW]	11.37	11.37
Equipos[kW]	10.10	10.10
Ventilación[kW]	10.90	9.36
Cerramientos[kW]	3.63	3.63
Huecos[kW]	6.08	6.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	2.98	2.51

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona_dem_1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

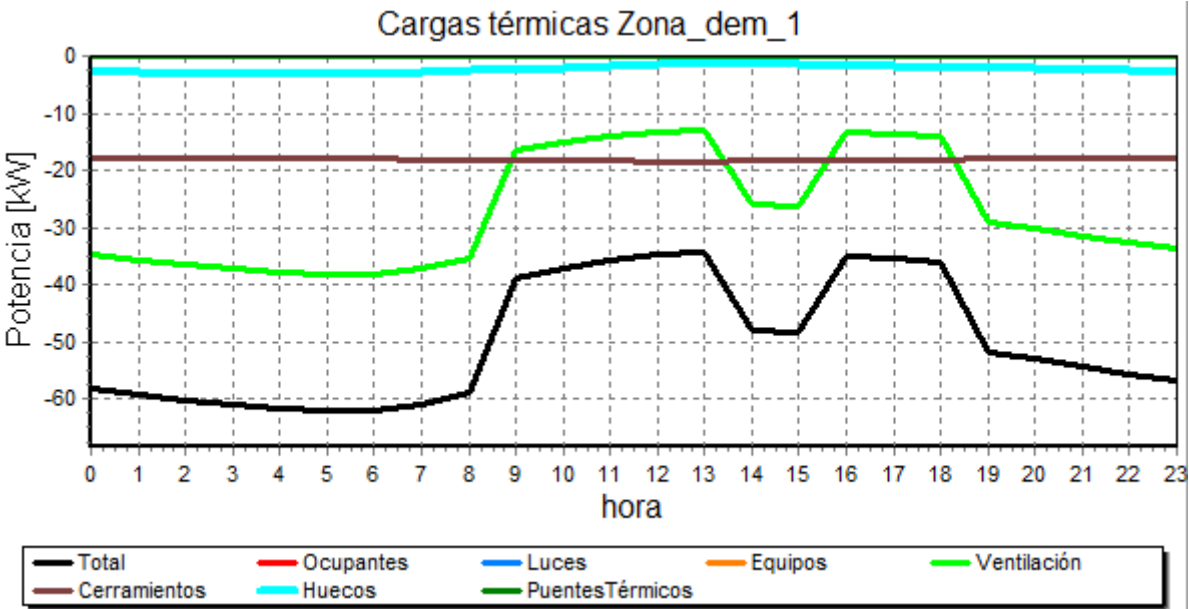
Datos de la zona

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Num. personas
1010.04	3737.15	0
Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	3661.40

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-62.18	-51.70
Ratio [W/m²]	-61.56	-51.19
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-38.06	-28.08
Cerramientos[kW]	-18.03	-18.03
Huecos[kW]	-3.13	-3.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-2.96	-2.46

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

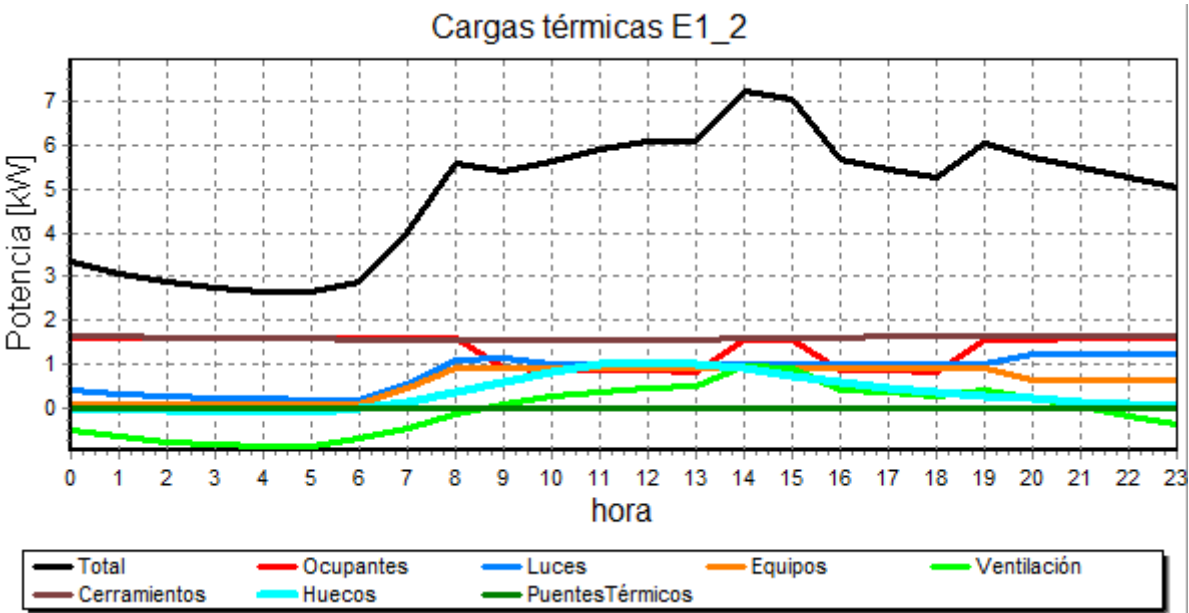
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
89.59	331.48	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
11	Fluorescentes con reactancia	1.08 ; 12.00	0.90 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	324.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	7.25	6.38
Ratio [W/m2]	80.97	71.23
Ocupantes[kW]	1.54	0.85
Luces[kW]	1.01	1.01
Equipos[kW]	0.90	0.90
Ventilación[kW]	0.97	0.83
Cerramientos[kW]	1.58	1.58
Huecos[kW]	0.91	0.91
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.35	0.30

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

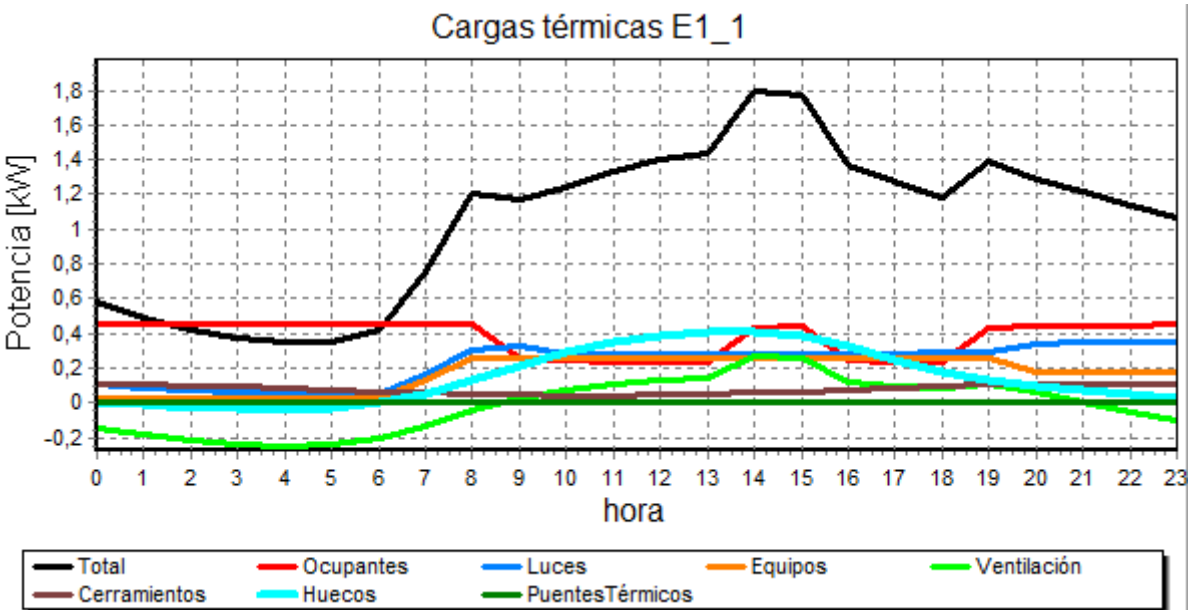
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
25.27	93.50	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.30 ; 12.00	0.25 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	91.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.80	1.55
Ratio [W/m2]	71.23	61.49
Ocupantes[kW]	0.44	0.24
Luces[kW]	0.28	0.28
Equipos[kW]	0.25	0.25
Ventilación[kW]	0.27	0.23
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.41	0.41
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_17

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

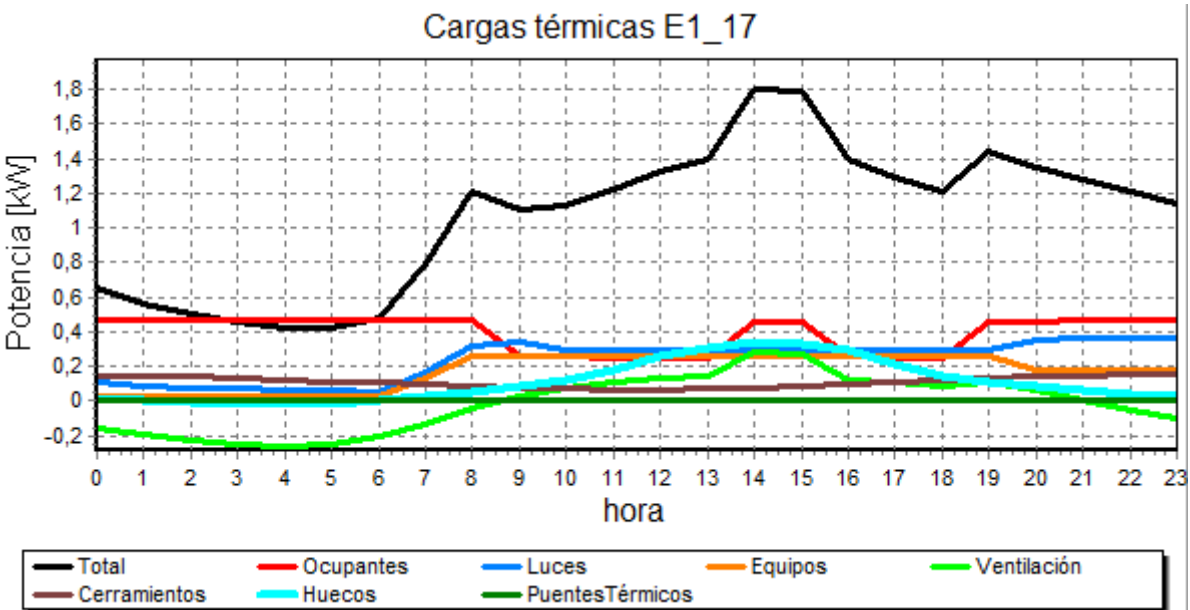
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
26.32	97.38	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.32 ; 12.00	0.26 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	95.41

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.80	1.54
Ratio [W/m2]	68.28	58.54
Ocupantes[kW]	0.45	0.25
Luces[kW]	0.30	0.30
Equipos[kW]	0.26	0.26
Ventilación[kW]	0.28	0.24
Cerramientos[kW]	0.08	0.08
Huecos[kW]	0.34	0.34
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_16

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

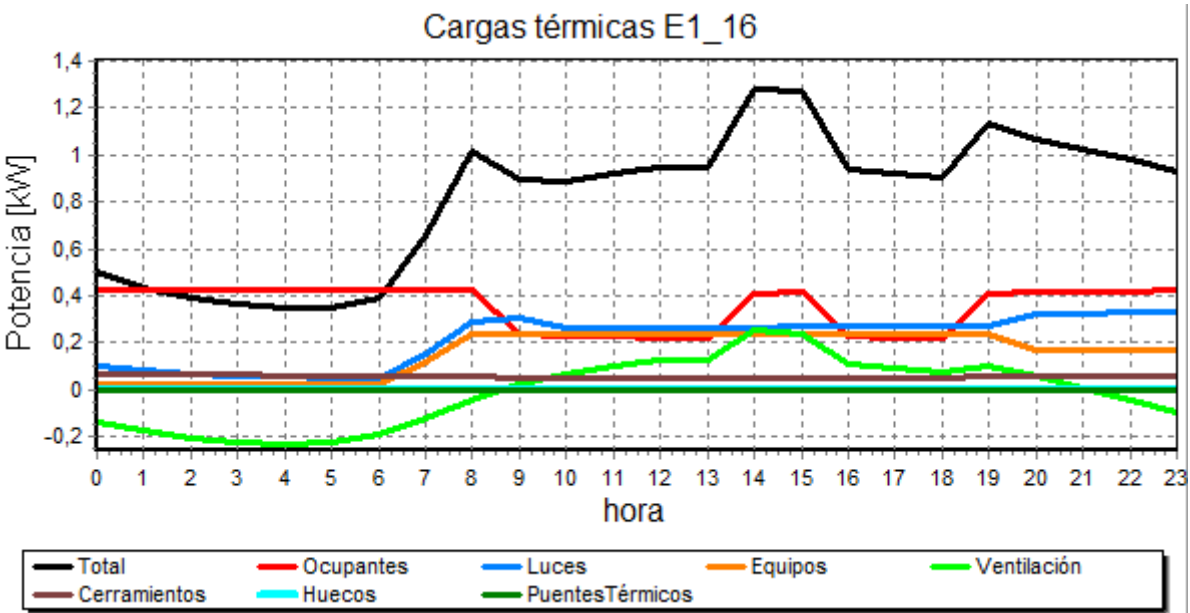
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.76	87.91	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.29 ; 12.00	0.24 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	86.13

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.28	1.05
Ratio [W/m2]	53.89	44.15
Ocupantes[kW]	0.41	0.23
Luces[kW]	0.27	0.27
Equipos[kW]	0.24	0.24
Ventilación[kW]	0.26	0.22
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.06	0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_15

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 15.

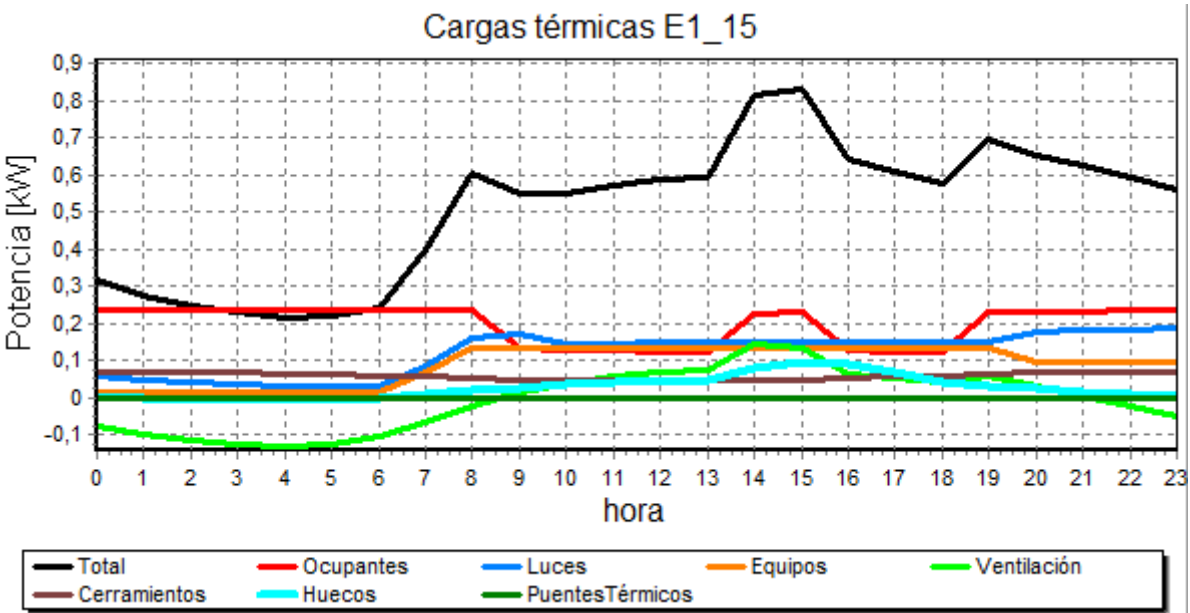
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.20	48.84	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 12.00	0.13 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.75	33.58	25.00	50.00	47.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.83	0.70
Ratio [W/m2]	62.82	53.08
Ocupantes[kW]	0.23	0.13
Luces[kW]	0.15	0.15
Equipos[kW]	0.13	0.13
Ventilación[kW]	0.13	0.11
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.10	0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_14

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

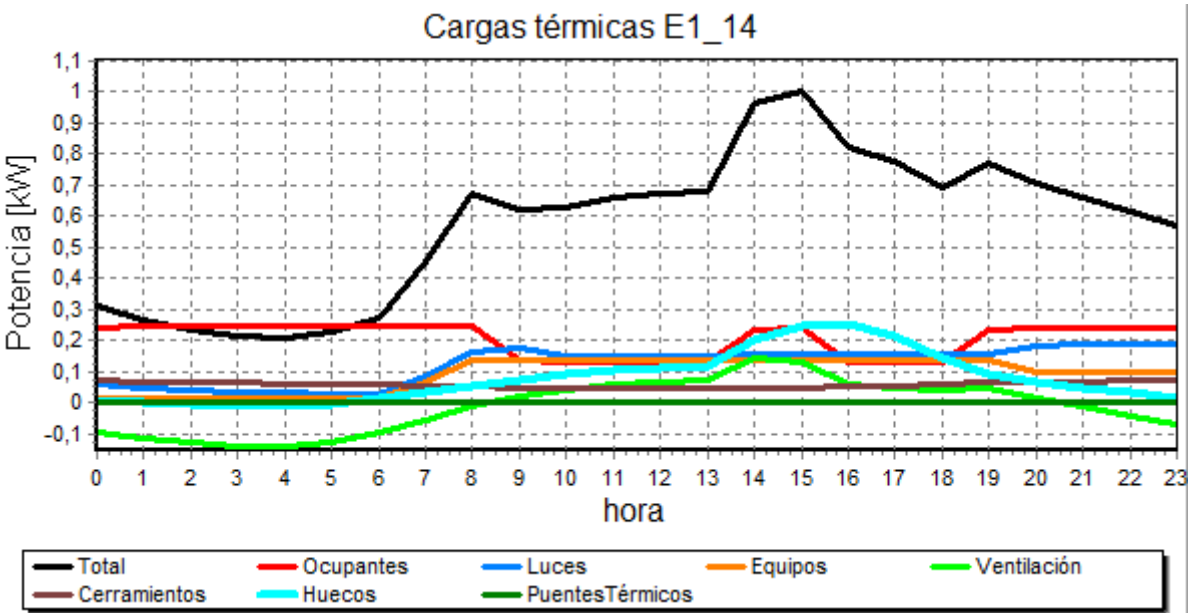
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.62	50.39	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.16 ; 12.00	0.14 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.52	33.80	25.00	50.00	49.37

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.00	0.87
Ratio [W/m2]	73.65	64.12
Ocupantes[kW]	0.24	0.13
Luces[kW]	0.15	0.15
Equipos[kW]	0.14	0.14
Ventilación[kW]	0.13	0.11
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.25	0.25
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_11

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

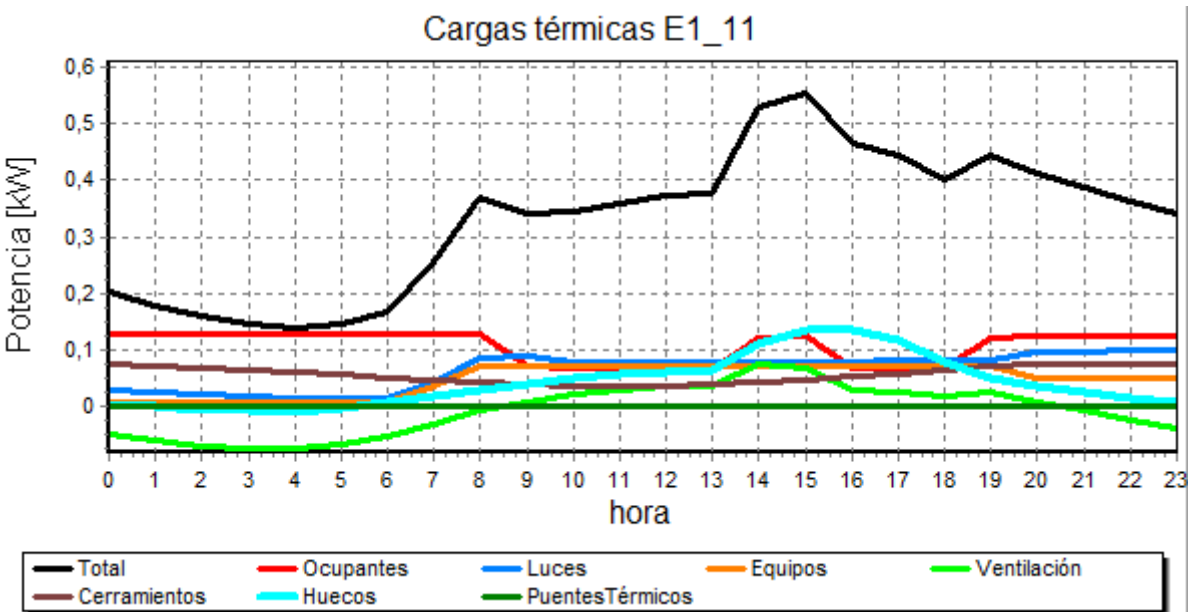
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
7.14	26.42	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.09 ; 12.00	0.07 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
32.52	33.80	25.00	50.00	25.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.56	0.49
Ratio [W/m2]	77.77	68.24
Ocupantes[kW]	0.13	0.07
Luces[kW]	0.08	0.08
Equipos[kW]	0.07	0.07
Ventilación[kW]	0.07	0.06
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.13	0.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_10

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

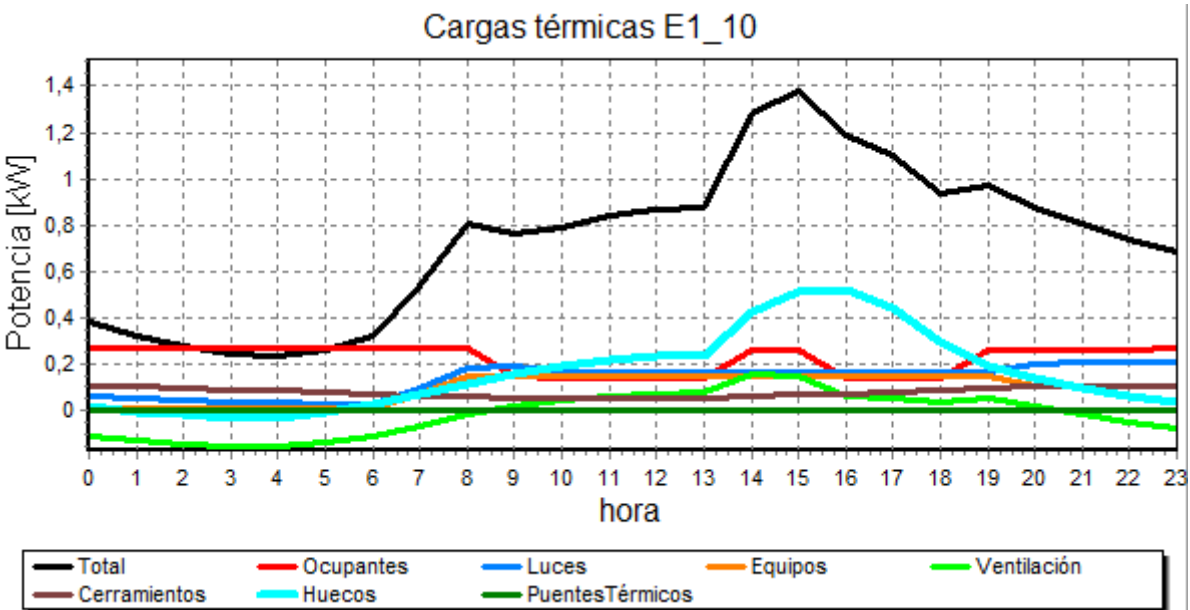
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.04	55.65	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.18 ; 12.00	0.15 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.52	33.80	25.00	50.00	54.52

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.38	1.23
Ratio [W/m2]	91.62	82.09
Ocupantes[kW]	0.26	0.15
Luces[kW]	0.17	0.17
Equipos[kW]	0.15	0.15
Ventilación[kW]	0.15	0.13
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
Huecos[kW]	0.51	0.51
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_9

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

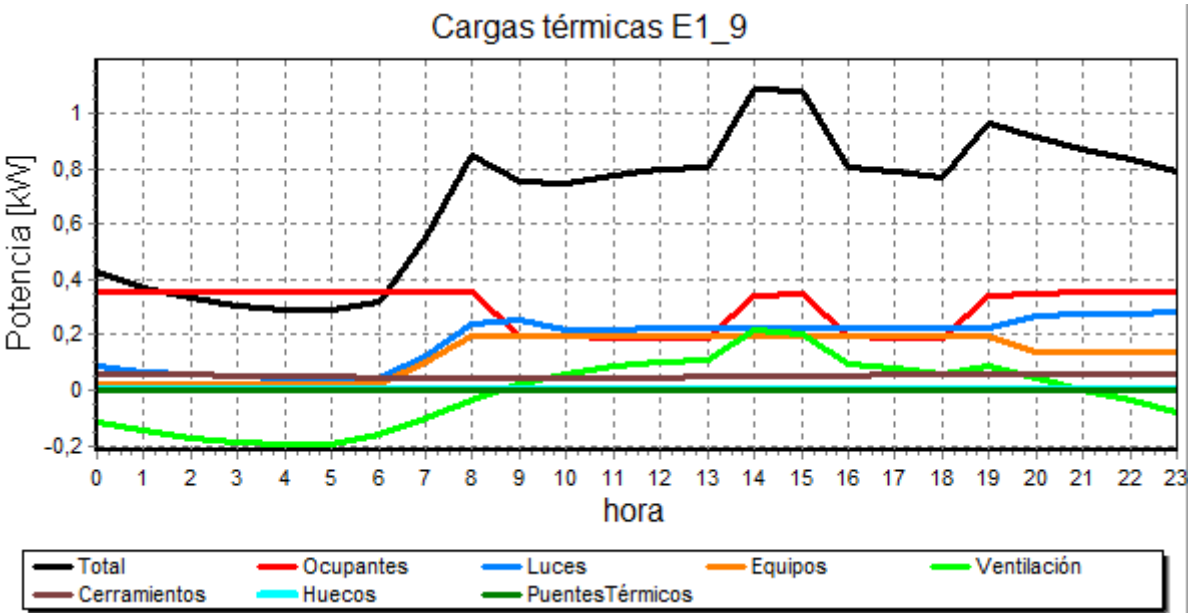
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.97	73.89	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.24 ; 12.00	0.20 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	72.39

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.09	0.89
Ratio [W/m2]	54.42	44.68
Ocupantes[kW]	0.34	0.19
Luces[kW]	0.22	0.22
Equipos[kW]	0.20	0.20
Ventilación[kW]	0.22	0.19
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_12

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

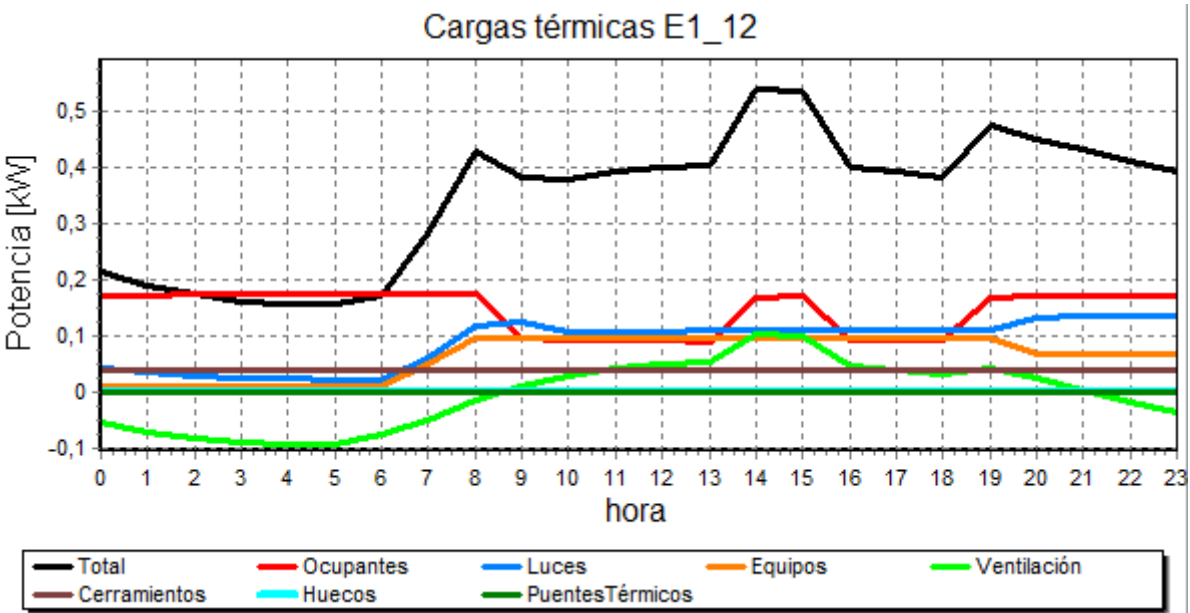
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.64	35.67	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 12.00	0.10 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	34.95

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.54	0.44
Ratio [W/m2]	55.78	46.04
Ocupantes[kW]	0.17	0.09
Luces[kW]	0.11	0.11
Equipos[kW]	0.10	0.10
Ventilación[kW]	0.10	0.09
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.03	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_13

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

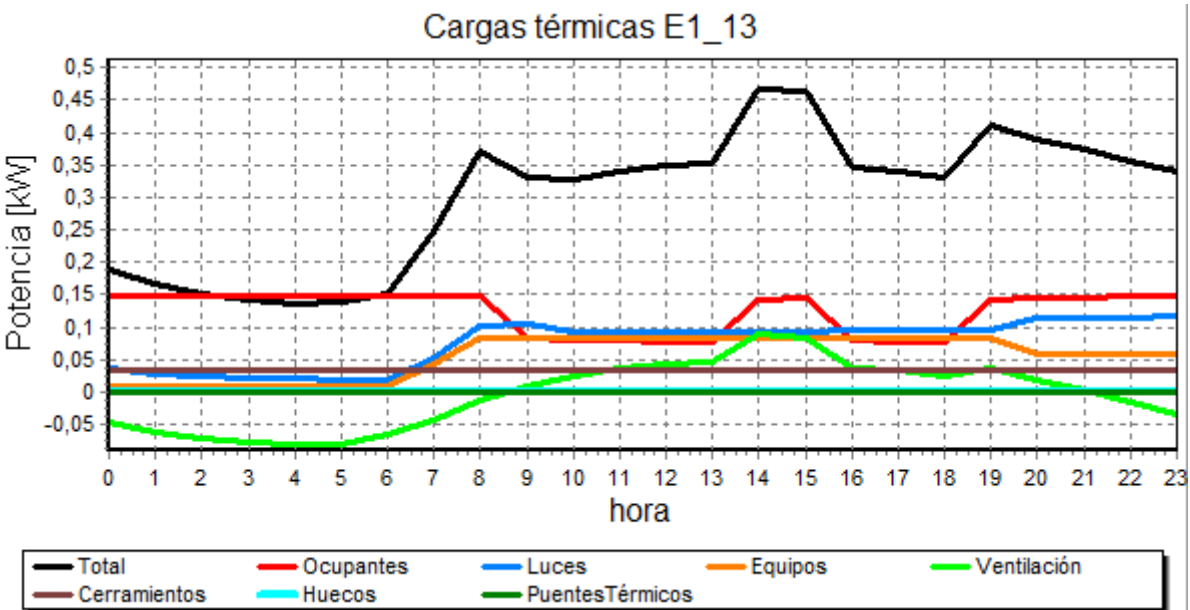
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.31	30.75	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
1	Fluorescentes con reactancia	0.10 ; 12.00	0.08 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	30.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.47	0.39
Ratio [W/m2]	56.16	46.42
Ocupantes[kW]	0.14	0.08
Luces[kW]	0.09	0.09
Equipos[kW]	0.08	0.08
Ventilación[kW]	0.09	0.08
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.02	0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_8

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

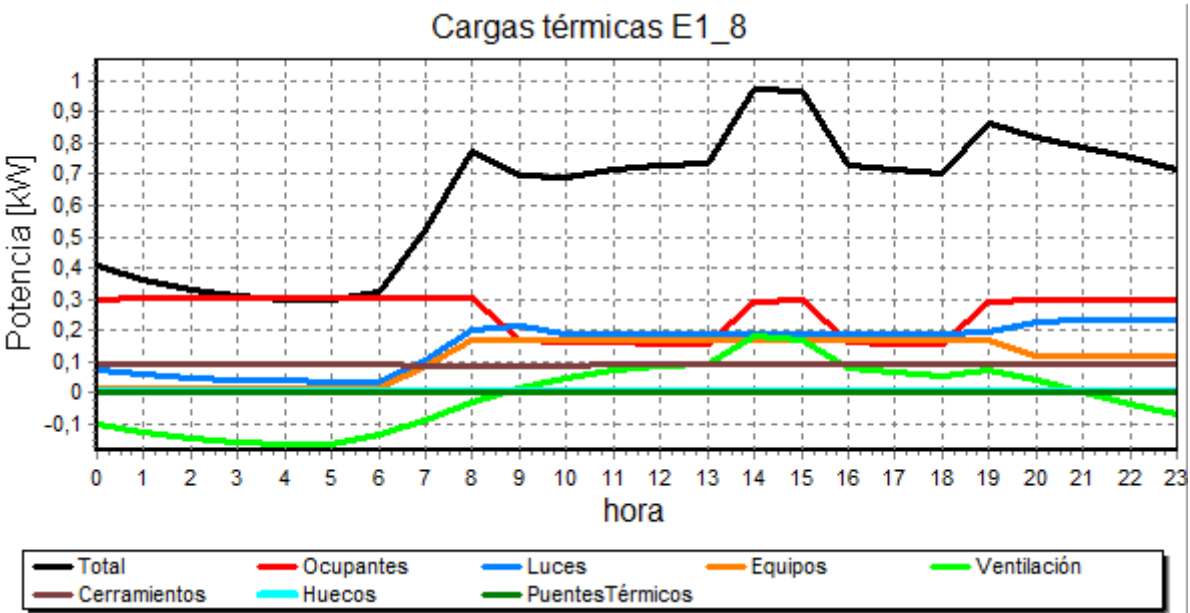
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
16.92	62.60	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
2	Fluorescentes con reactancia	0.20 ; 12.00	0.17 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	61.34

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.97	0.81
Ratio [W/m2]	57.45	47.71
Ocupantes[kW]	0.29	0.16
Luces[kW]	0.19	0.19
Equipos[kW]	0.17	0.17
Ventilación[kW]	0.18	0.16
Cerramientos[kW]	0.09	0.09
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.05	0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_7

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 14.

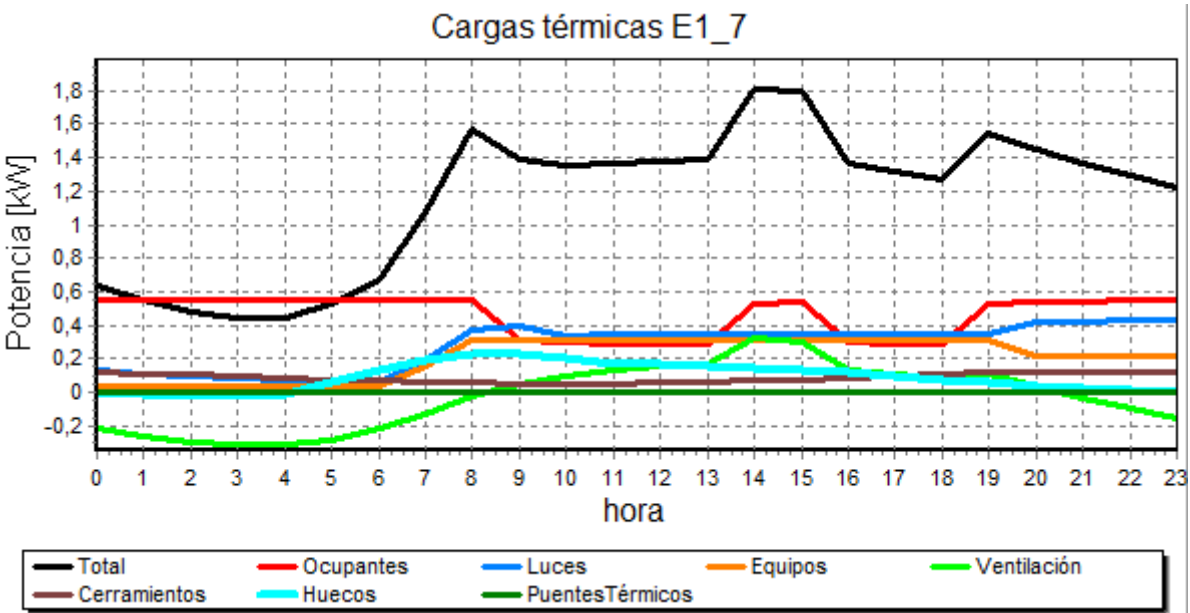
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.81	114.00	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.37 ; 12.00	0.31 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.13	32.66	25.00	50.00	111.69

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.81	1.51
Ratio [W/m2]	58.66	49.14
Ocupantes[kW]	0.53	0.29
Luces[kW]	0.35	0.35
Equipos[kW]	0.31	0.31
Ventilación[kW]	0.32	0.28
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
Huecos[kW]	0.15	0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_6

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

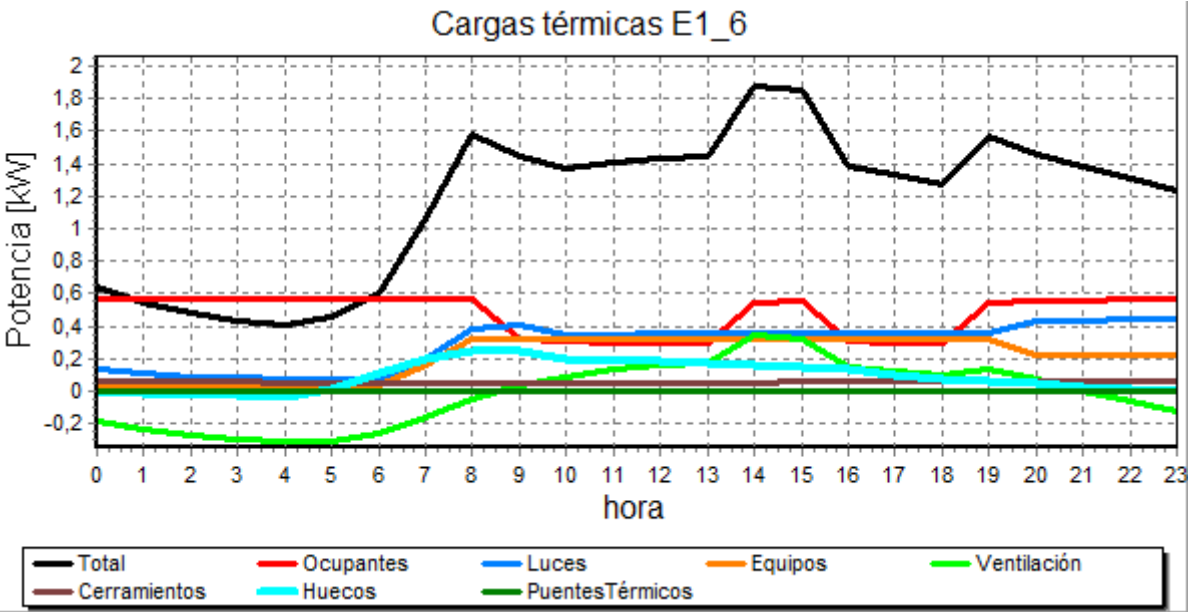
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
31.80	117.66	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.38 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	115.28

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.88	1.57
Ratio [W/m2]	58.96	49.22
Ocupantes[kW]	0.55	0.30
Luces[kW]	0.36	0.36
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.34	0.29
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.16	0.16
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_5

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

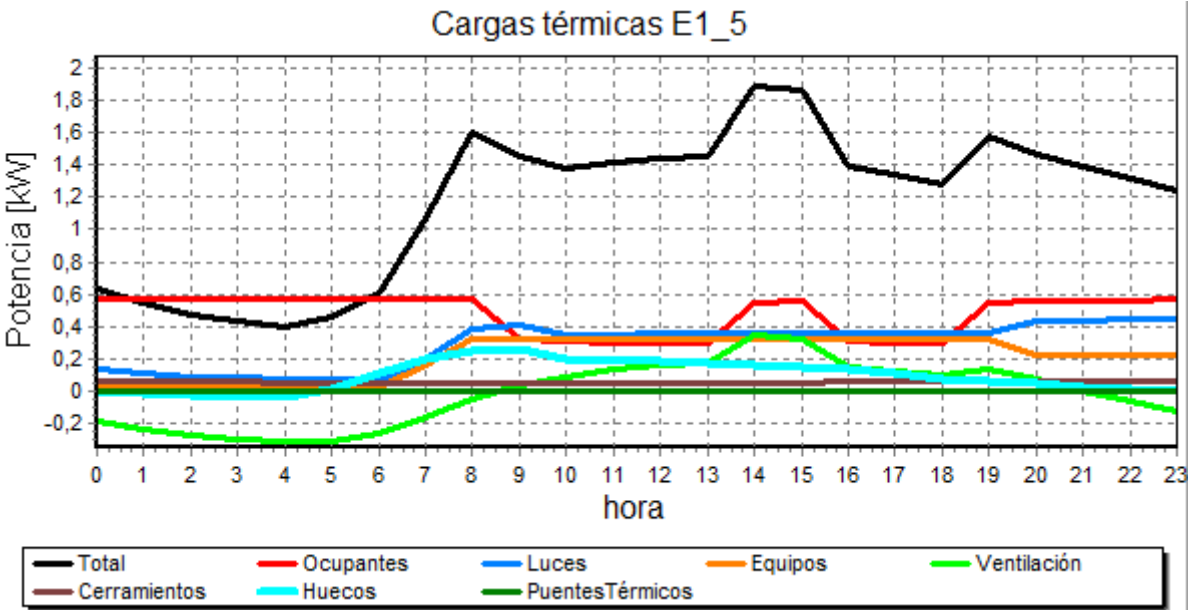
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
31.84	117.81	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.38 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	115.42

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.88	1.57
Ratio [W/m2]	59.11	49.37
Ocupantes[kW]	0.55	0.30
Luces[kW]	0.36	0.36
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.34	0.30
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.17	0.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_4

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

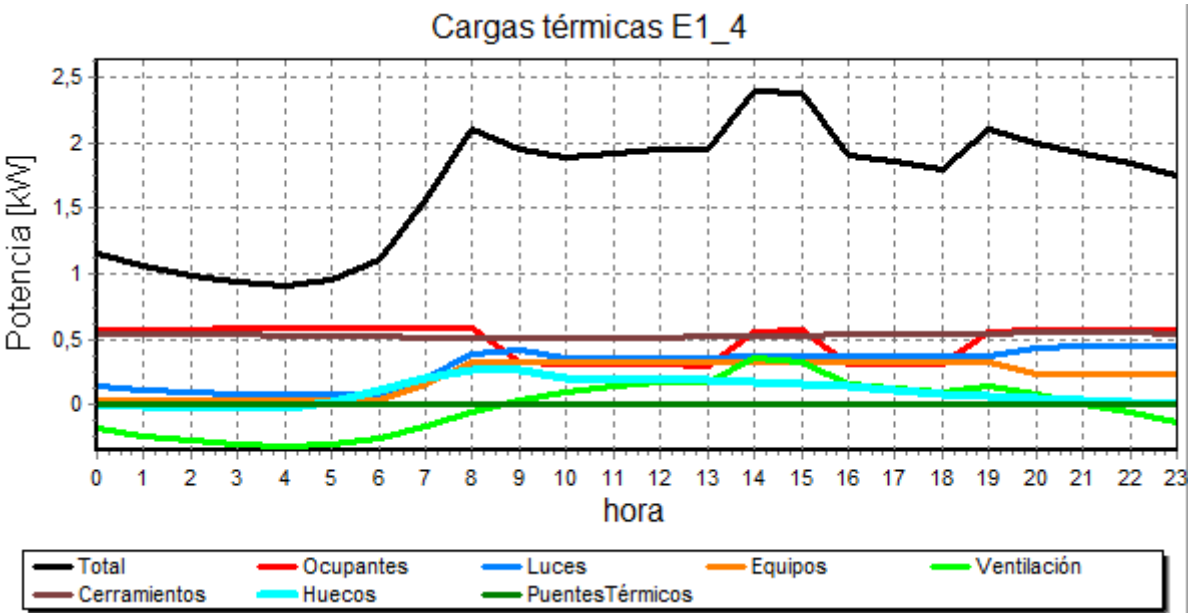
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.32	119.58	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	117.16

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.40	2.09
Ratio [W/m2]	74.32	64.58
Ocupantes[kW]	0.56	0.31
Luces[kW]	0.36	0.36
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.35	0.30
Cerramientos[kW]	0.52	0.52
Huecos[kW]	0.17	0.17
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.11	0.10

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_3

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

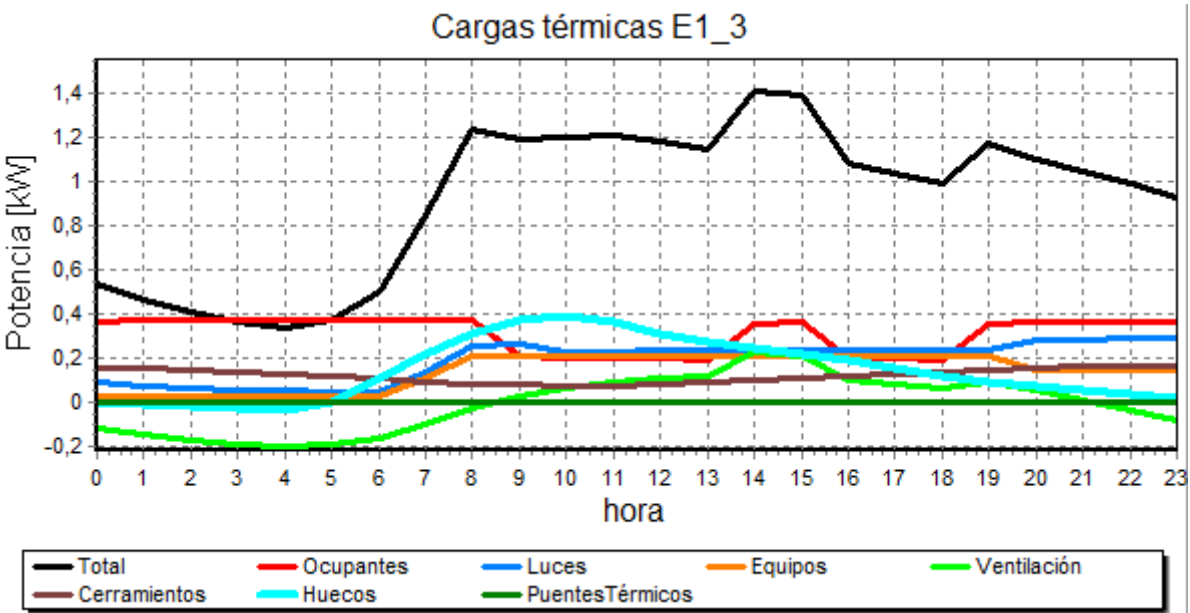
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.46	75.70	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.25 ; 12.00	0.20 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	74.17

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.41	1.21
Ratio [W/m2]	68.93	59.19
Ocupantes[kW]	0.35	0.19
Luces[kW]	0.23	0.23
Equipos[kW]	0.20	0.20
Ventilación[kW]	0.22	0.19
Cerramientos[kW]	0.09	0.09
Huecos[kW]	0.24	0.24
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.07	0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_18

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

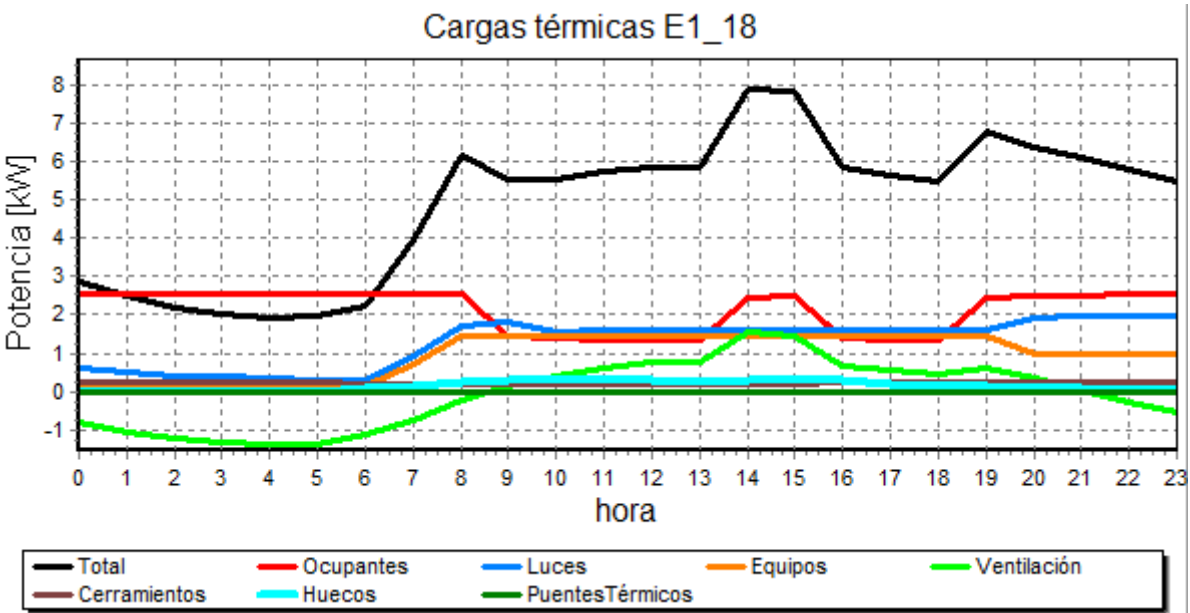
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
142.83	528.47	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
18	Fluorescentes con reactancia	1.71 ; 12.00	1.43 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	517.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	7.91	6.52
Ratio [W/m2]	55.39	45.65
Ocupantes[kW]	2.46	1.36
Luces[kW]	1.61	1.61
Equipos[kW]	1.43	1.43
Ventilación[kW]	1.54	1.32
Cerramientos[kW]	0.20	0.20
Huecos[kW]	0.29	0.29
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.38	0.31

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_11

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

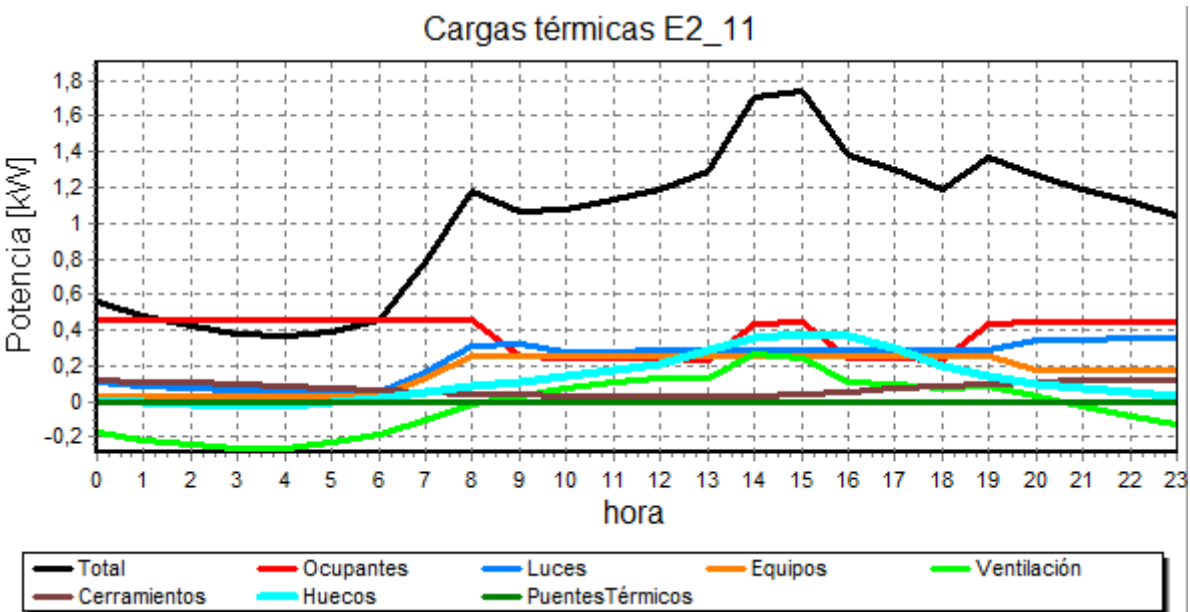
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
25.37	93.87	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
3	Fluorescentes con reactancia	0.30 ; 12.00	0.25 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.52	33.80	25.00	50.00	91.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.74	1.49
Ratio [W/m2]	68.40	58.87
Ocupantes[kW]	0.44	0.25
Luces[kW]	0.29	0.29
Equipos[kW]	0.25	0.25
Ventilación[kW]	0.25	0.21
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.38	0.38
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_10

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

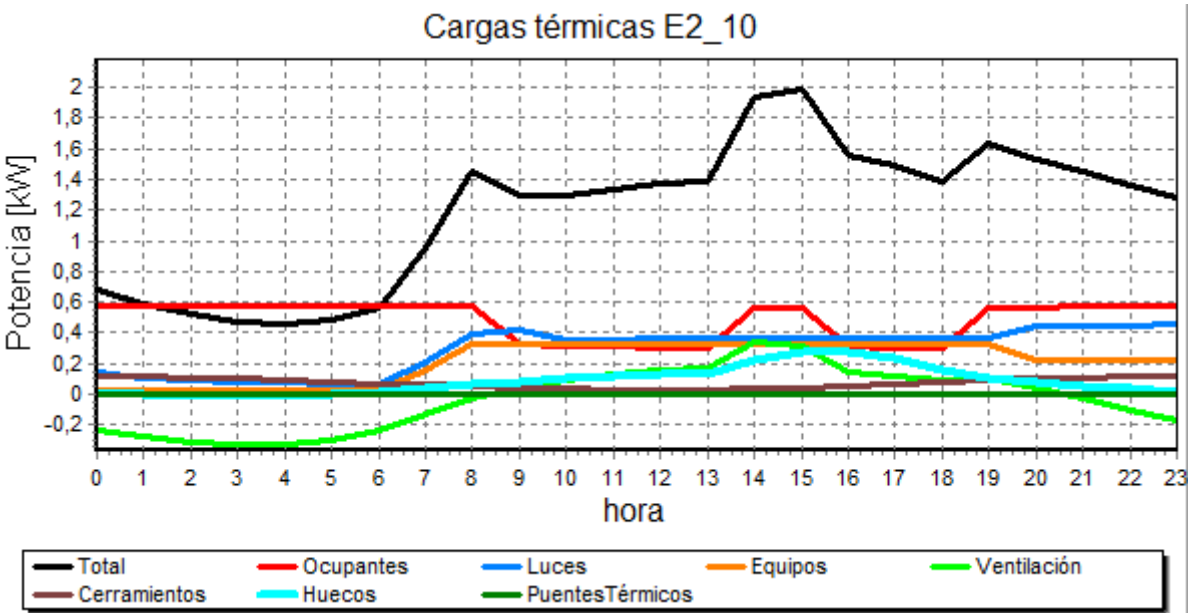
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.46	120.10	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.52	33.80	25.00	50.00	117.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.99	1.68
Ratio [W/m2]	61.22	51.69
Ocupantes[kW]	0.57	0.32
Luces[kW]	0.37	0.37
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.32	0.27
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.27	0.27
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_9

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 15.

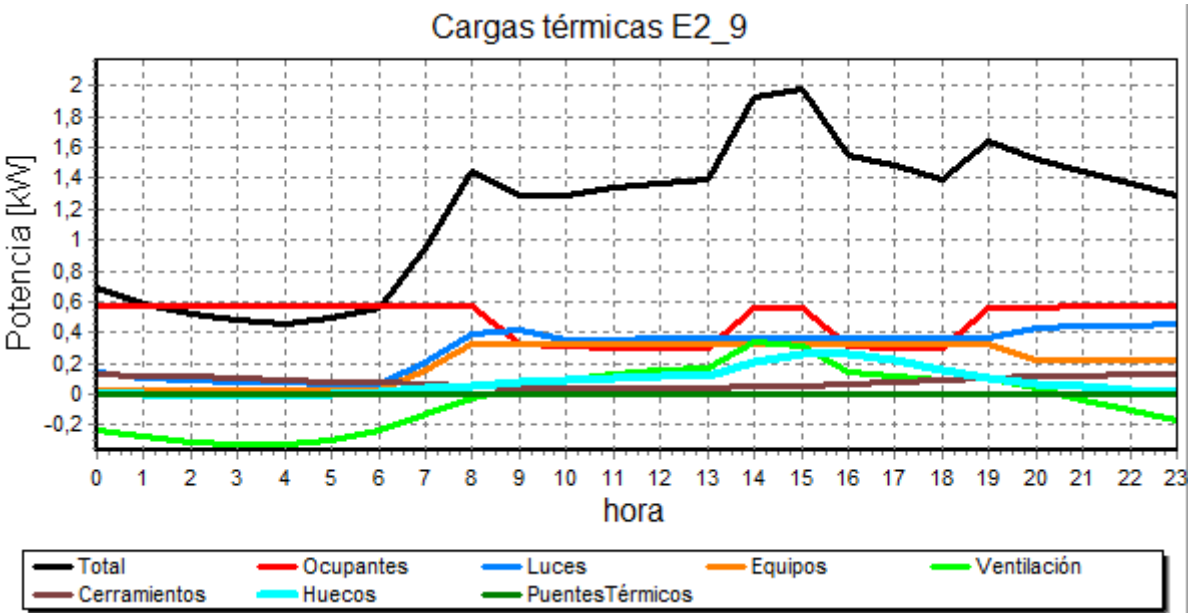
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.24	119.29	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
32.52	33.80	25.00	50.00	116.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.98	1.67
Ratio [W/m2]	61.31	51.78
Ocupantes[kW]	0.56	0.31
Luces[kW]	0.36	0.36
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.31	0.27
Cerramientos[kW]	0.06	0.06
Huecos[kW]	0.26	0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_8

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 14.

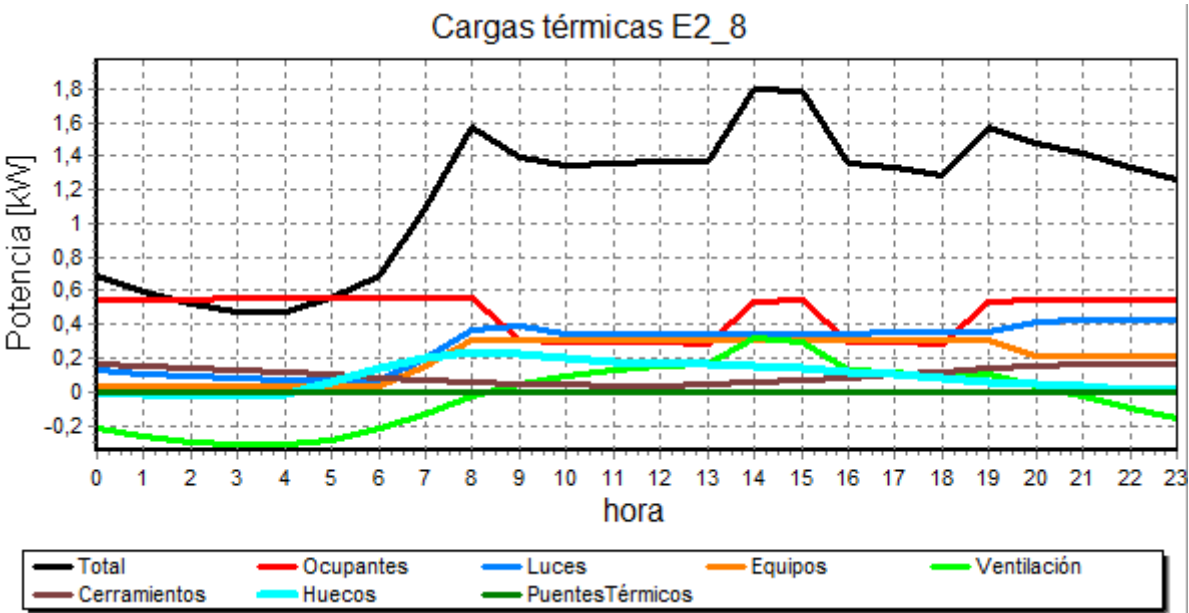
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.87	114.22	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.37 ; 12.00	0.31 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.13	32.66	25.00	50.00	111.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.80	1.50
Ratio [W/m2]	58.19	48.66
Ocupantes[kW]	0.53	0.29
Luces[kW]	0.35	0.35
Equipos[kW]	0.31	0.31
Ventilación[kW]	0.32	0.28
Cerramientos[kW]	0.05	0.05
Huecos[kW]	0.15	0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_7

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 14.

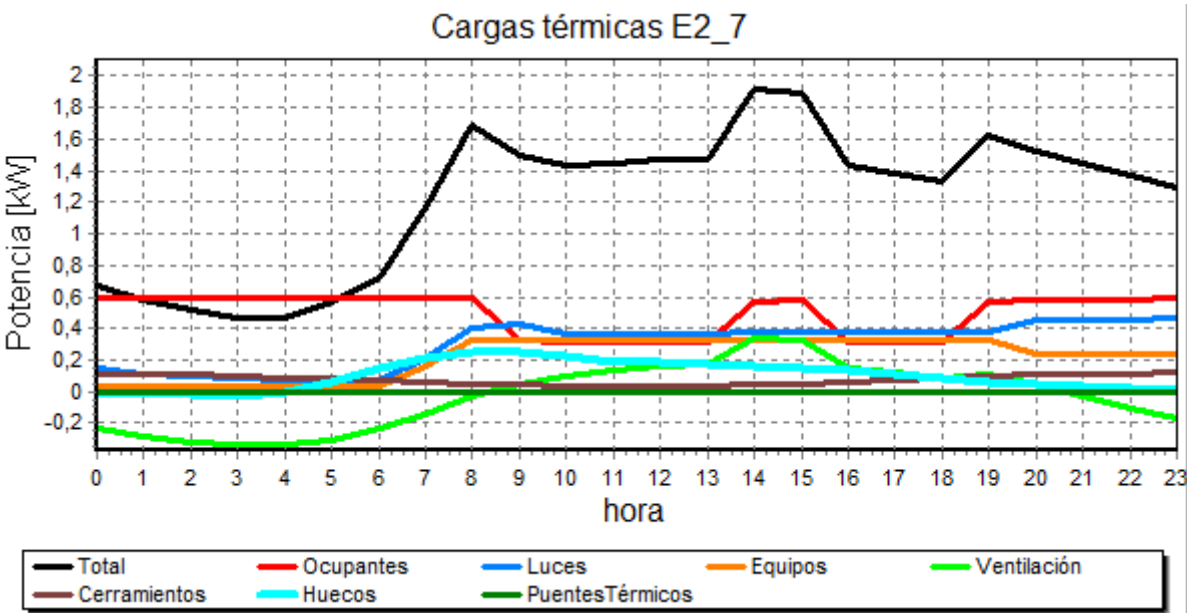
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
33.08	122.40	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.40 ; 12.00	0.33 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.13	32.66	25.00	50.00	119.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.92	1.60
Ratio [W/m2]	57.92	48.39
Ocupantes[kW]	0.57	0.31
Luces[kW]	0.37	0.37
Equipos[kW]	0.33	0.33
Ventilación[kW]	0.34	0.30
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.16	0.16
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_6

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 14.

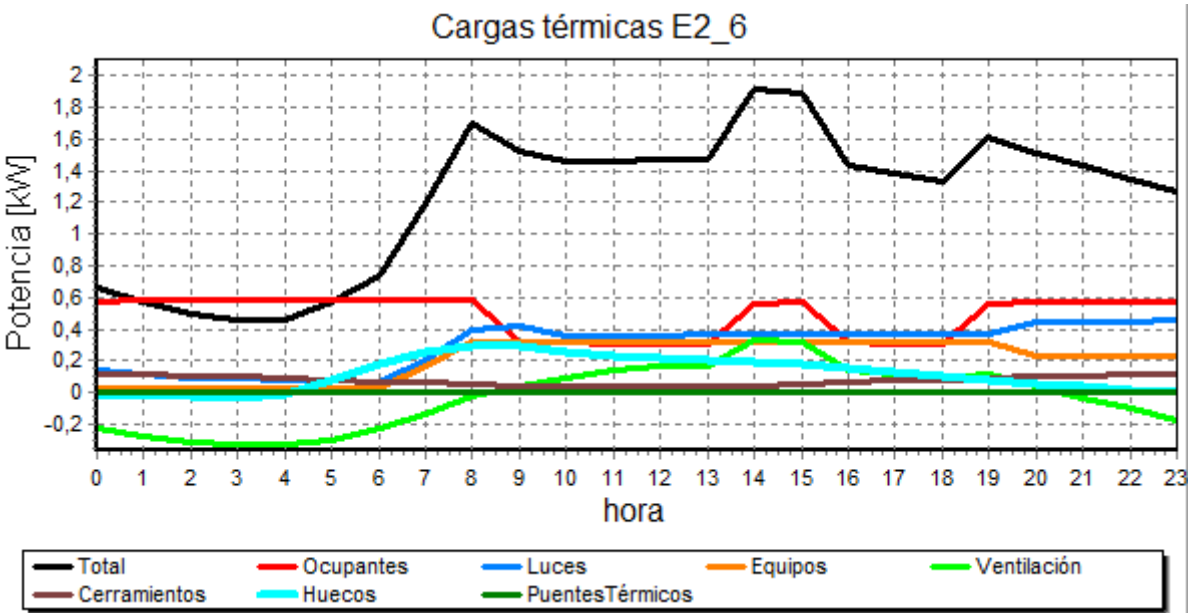
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.47	120.14	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.39 ; 12.00	0.32 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.13	32.66	25.00	50.00	117.70

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.91	1.61
Ratio [W/m2]	58.97	49.44
Ocupantes[kW]	0.56	0.31
Luces[kW]	0.37	0.37
Equipos[kW]	0.32	0.32
Ventilación[kW]	0.34	0.29
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.19	0.19
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_5

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Julio. Hora: 14.

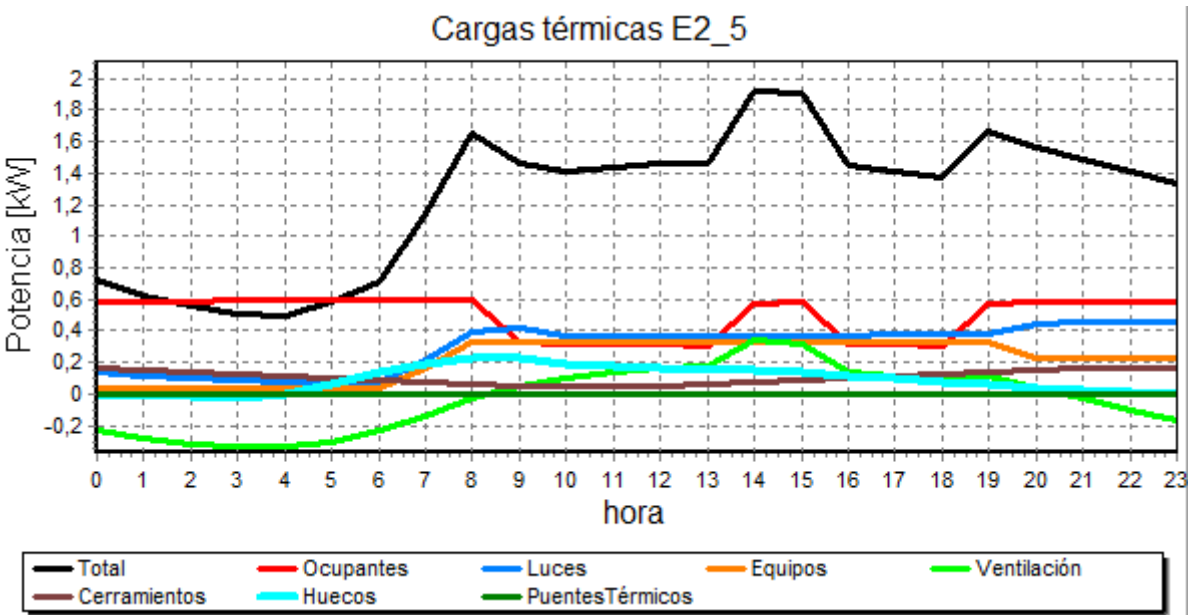
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.97	121.99	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.40 ; 12.00	0.33 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.13	32.66	25.00	50.00	119.52

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.92	1.60
Ratio [W/m2]	58.20	48.68
Ocupantes[kW]	0.57	0.31
Luces[kW]	0.37	0.37
Equipos[kW]	0.33	0.33
Ventilación[kW]	0.34	0.30
Cerramientos[kW]	0.07	0.07
Huecos[kW]	0.15	0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_1

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

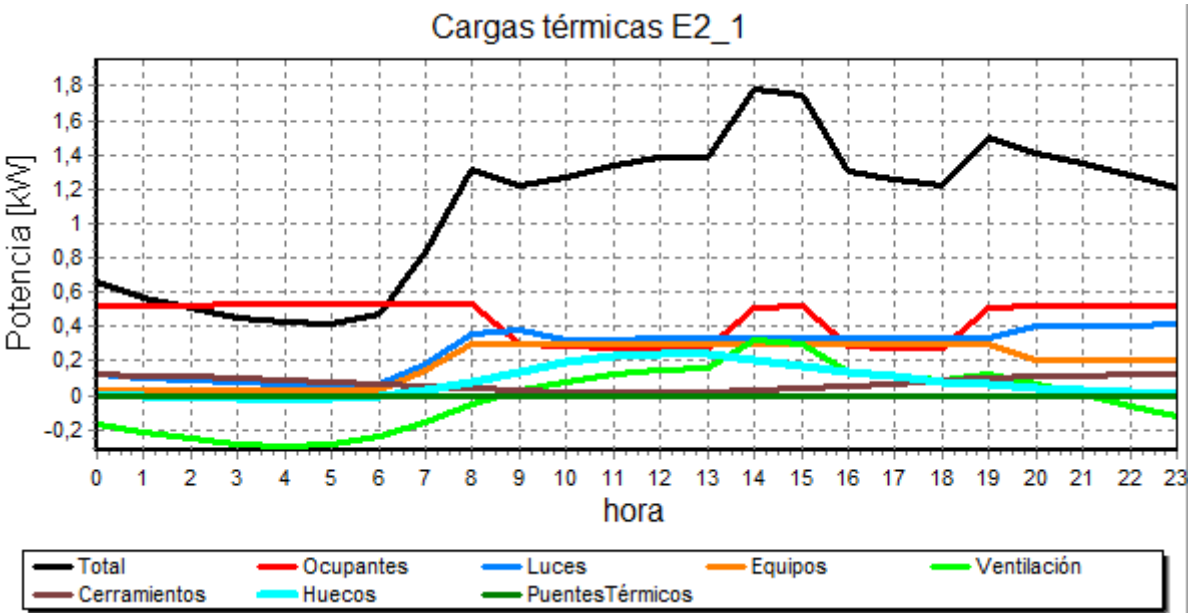
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.48	109.08	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.35 ; 12.00	0.29 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	106.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.78	1.49
Ratio [W/m2]	60.36	50.62
Ocupantes[kW]	0.51	0.28
Luces[kW]	0.33	0.33
Equipos[kW]	0.29	0.29
Ventilación[kW]	0.32	0.27
Cerramientos[kW]	0.03	0.03
Huecos[kW]	0.21	0.21
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_2

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

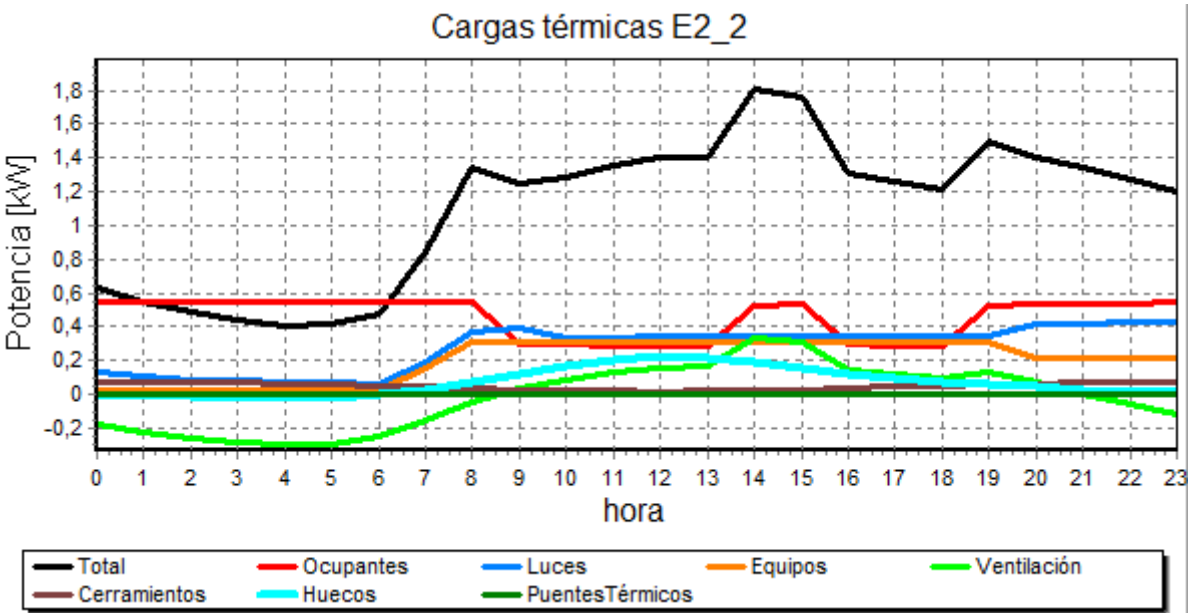
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.51	112.89	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.37 ; 12.00	0.31 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	110.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.80	1.51
Ratio [W/m2]	59.16	49.42
Ocupantes[kW]	0.53	0.29
Luces[kW]	0.34	0.34
Equipos[kW]	0.31	0.31
Ventilación[kW]	0.33	0.28
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.19	0.19
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_3

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

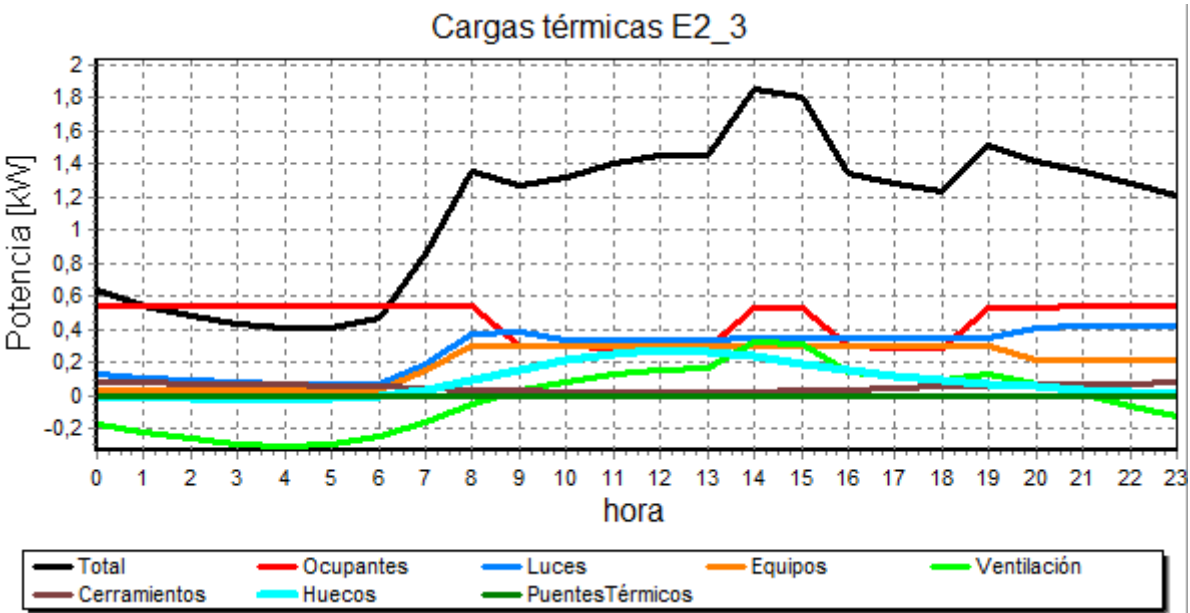
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.52	112.92	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.37 ; 12.00	0.31 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	110.64

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.85	1.55
Ratio [W/m2]	60.62	50.88
Ocupantes[kW]	0.53	0.29
Luces[kW]	0.34	0.34
Equipos[kW]	0.31	0.31
Ventilación[kW]	0.33	0.28
Cerramientos[kW]	0.02	0.02
Huecos[kW]	0.23	0.23
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.09	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_4

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

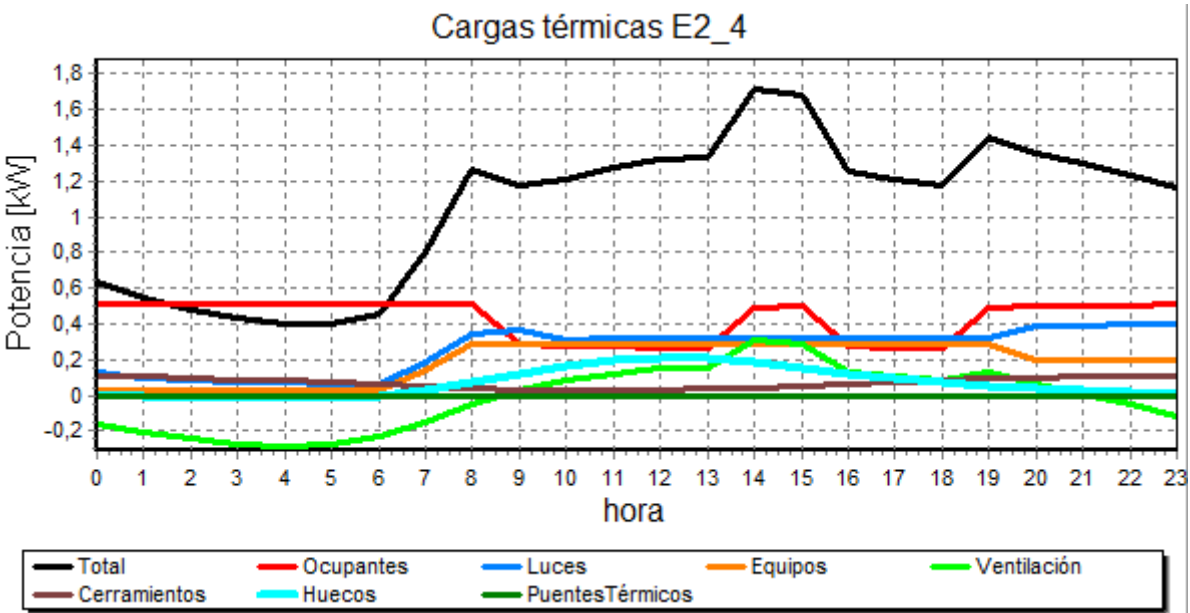
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
28.53	105.56	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
4	Fluorescentes con reactancia	0.34 ; 12.00	0.29 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
33.31	32.54	25.00	50.00	103.42

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	1.71	1.44
Ratio [W/m2]	60.04	50.30
Ocupantes[kW]	0.49	0.27
Luces[kW]	0.32	0.32
Equipos[kW]	0.29	0.29
Ventilación[kW]	0.31	0.26
Cerramientos[kW]	0.04	0.04
Huecos[kW]	0.18	0.18
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.08	0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_13

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Agosto. Hora: 14.

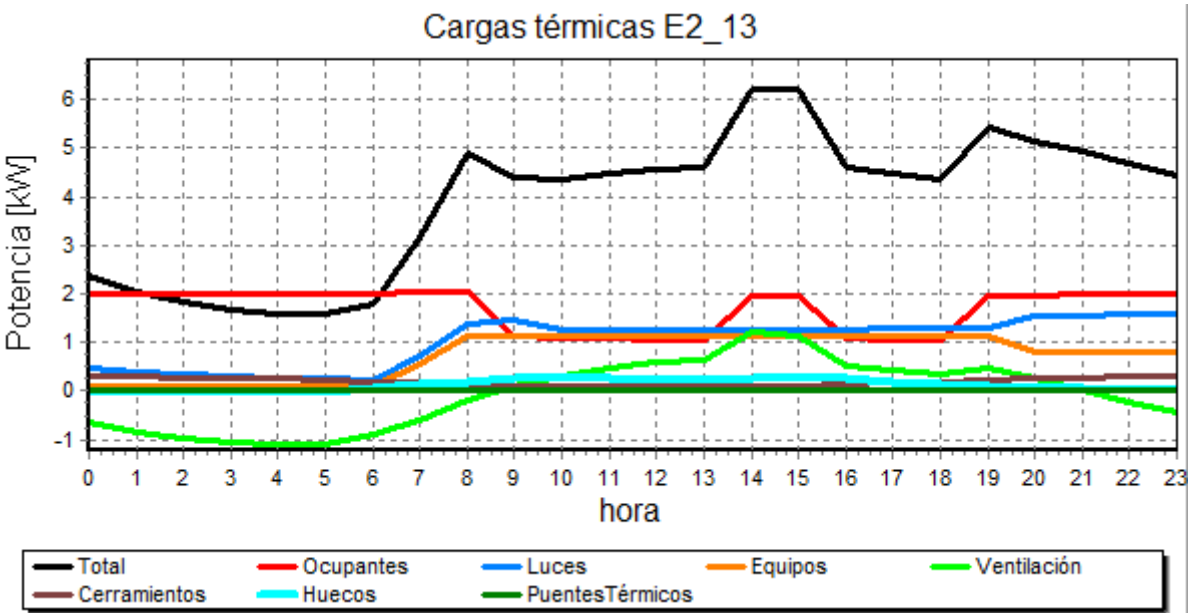
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
112.70	416.99	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
14	Fluorescentes con reactancia	1.35 ; 12.00	1.13 ; 10.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
33.31	32.54	25.00	50.00	408.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	6.21	5.11
Ratio [W/m2]	55.11	45.37
Ocupantes[kW]	1.94	1.07
Luces[kW]	1.27	1.27
Equipos[kW]	1.13	1.13
Ventilación[kW]	1.22	1.04
Cerramientos[kW]	0.10	0.10
Huecos[kW]	0.26	0.26
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.30	0.24

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

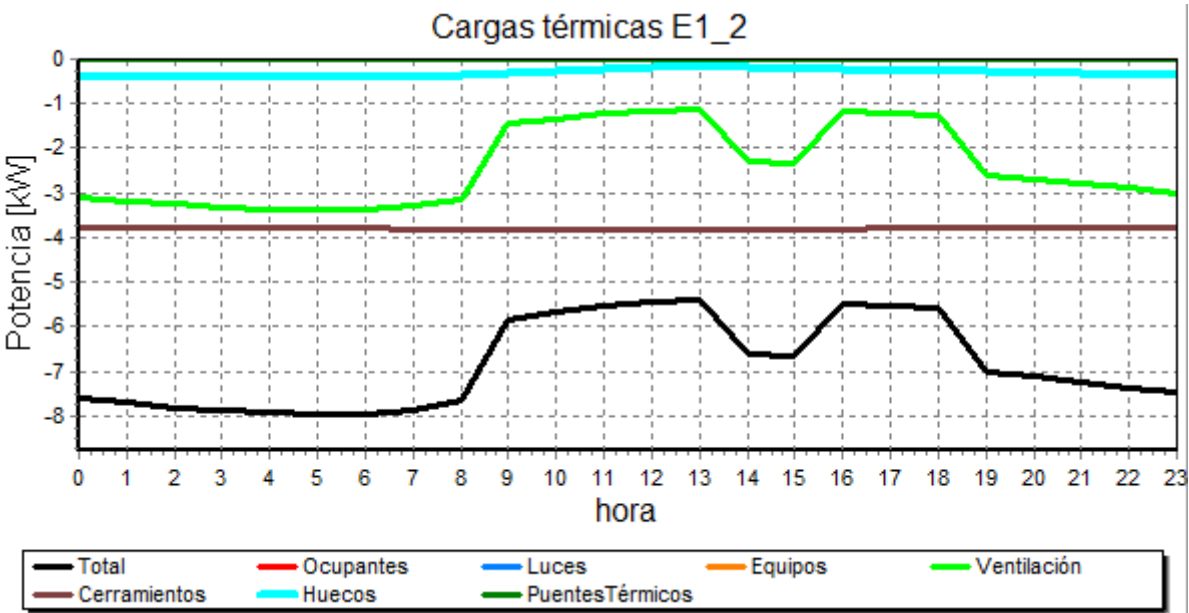
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
89.59	331.48	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	324.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-7.97	-7.04
Ratio [W/m2]	-88.96	-78.59
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-3.38	-2.49
Cerramientos[kW]	-3.80	-3.80
Huecos[kW]	-0.42	-0.42
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.38	-0.34

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

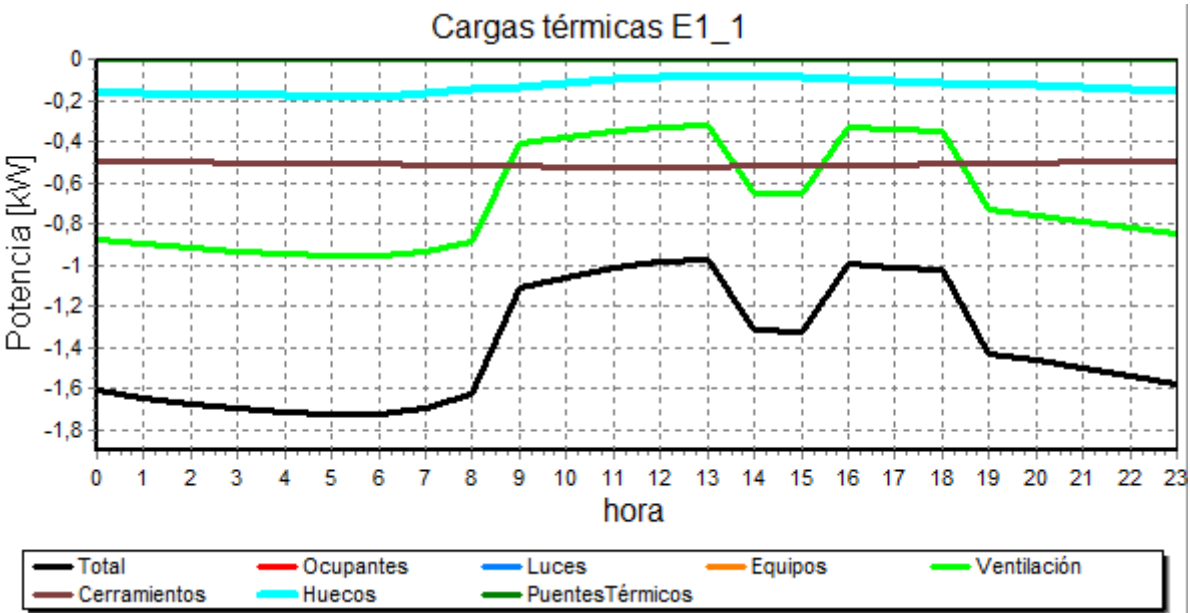
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
25.27	93.50	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	91.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.72	-1.46
Ratio [W/m2]	-68.25	-57.88
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.95	-0.70
Cerramientos[kW]	-0.51	-0.51
Huecos[kW]	-0.18	-0.18
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_17

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

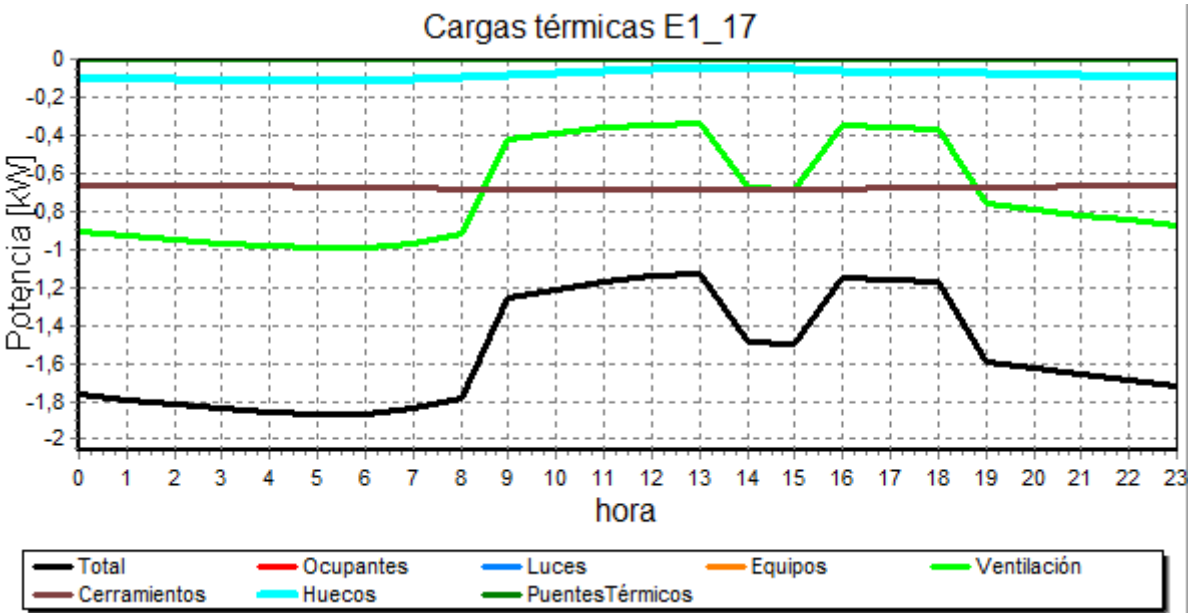
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
26.32	97.38	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	95.41

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.87	-1.60
Ratio [W/m2]	-71.09	-60.71
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.99	-0.73
Cerramientos[kW]	-0.67	-0.67
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_16

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

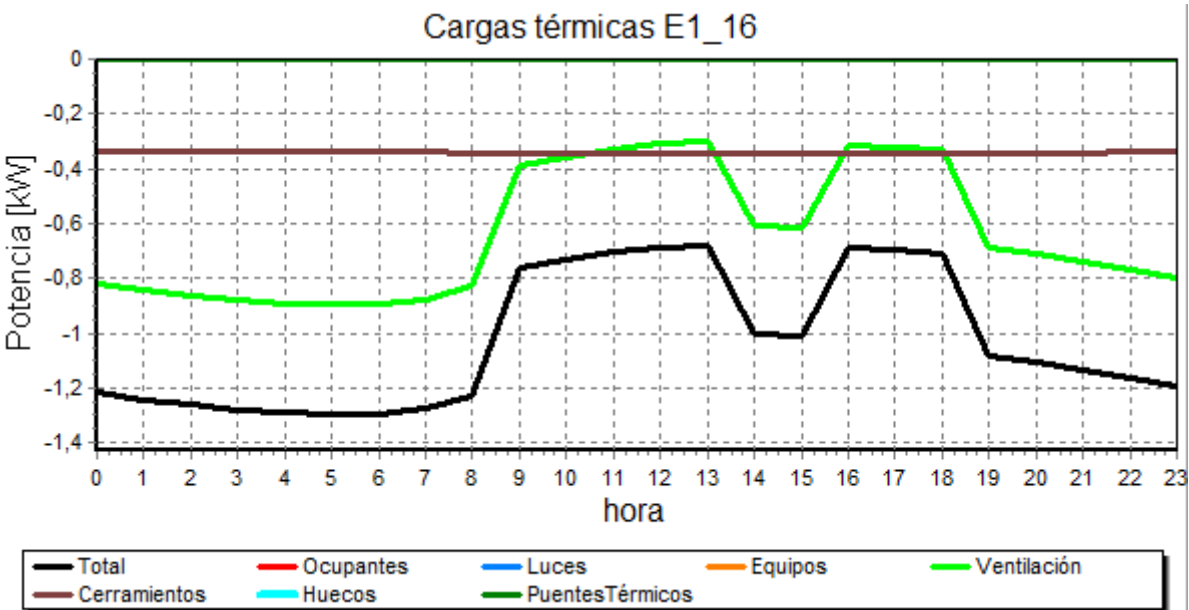
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
23.76	87.91	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	86.13

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.30	-1.05
Ratio [W/m2]	-54.55	-44.18
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.90	-0.66
Cerramientos[kW]	-0.34	-0.34
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_15

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

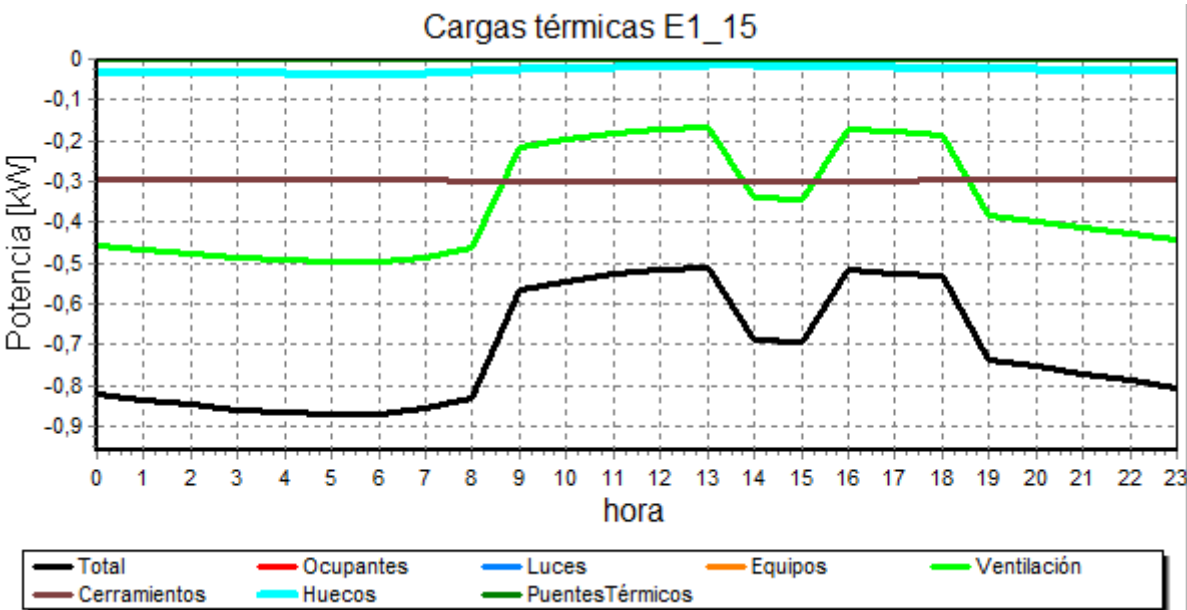
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.20	48.84	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	47.85

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.87	-0.73
Ratio [W/m2]	-66.05	-55.67
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.50	-0.37
Cerramientos[kW]	-0.30	-0.30
Huecos[kW]	-0.04	-0.04
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_14

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

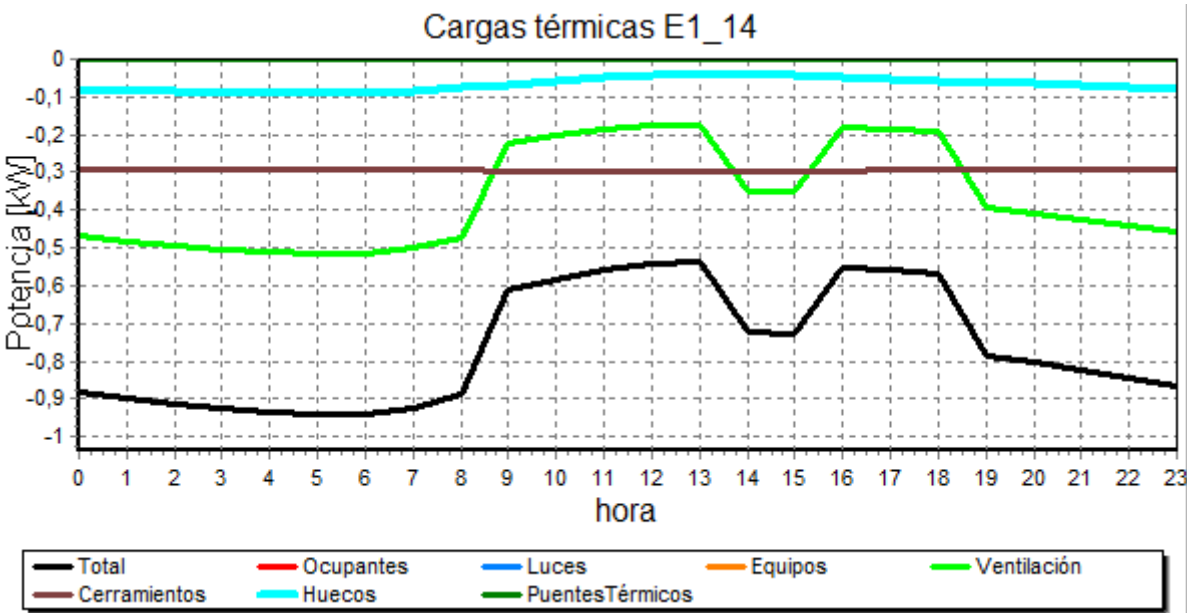
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
13.62	50.39	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	49.37

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.94	-0.80
Ratio [W/m2]	-69.16	-58.79
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.51	-0.38
Cerramientos[kW]	-0.29	-0.29
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.04	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_11

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

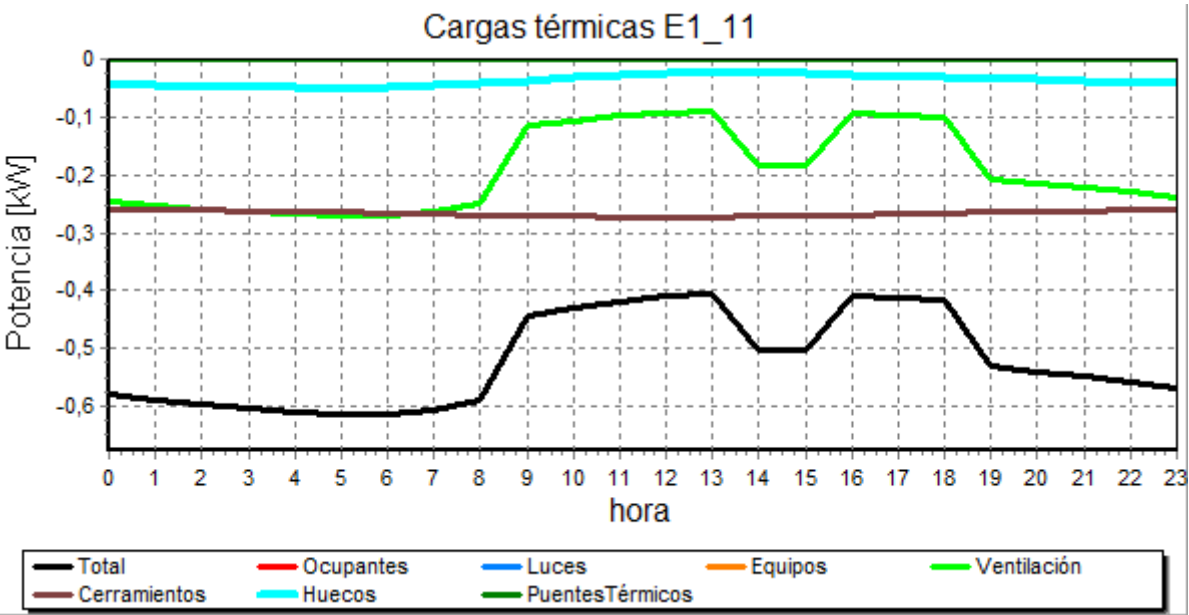
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
7.14	26.42	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	25.88

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.61	-0.54
Ratio [W/m2]	-86.07	-75.70
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.27	-0.20
Cerramientos[kW]	-0.27	-0.27
Huecos[kW]	-0.05	-0.05
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_10

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

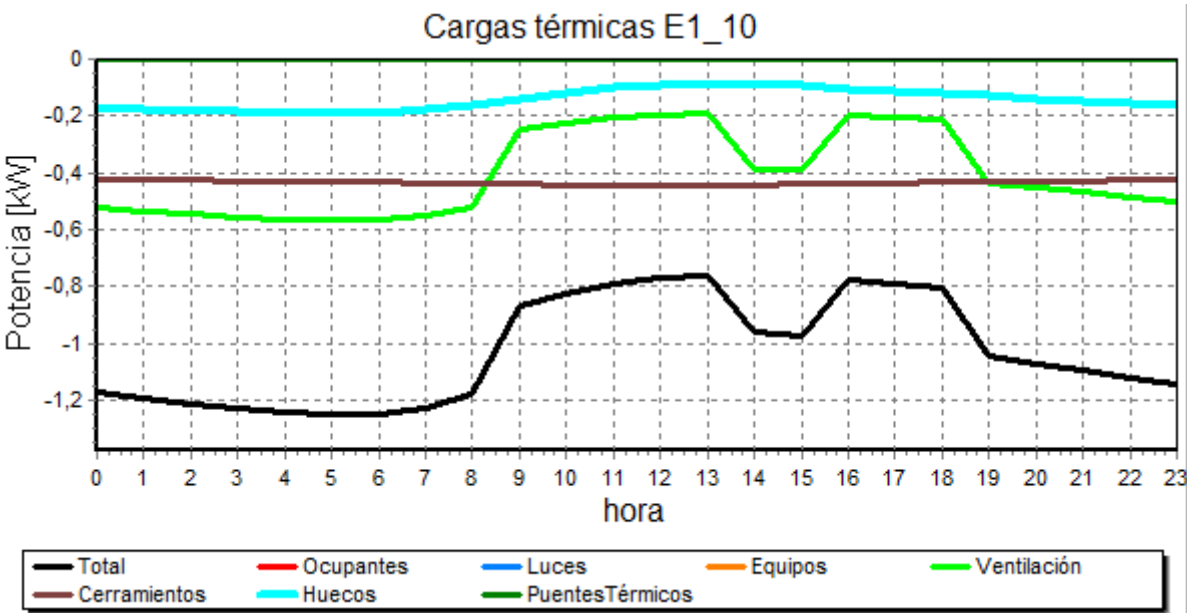
Datos del local

Supecficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.04	55.65	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	54.52

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.25	-1.09
Ratio [W/m2]	-83.08	-72.70
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.57	-0.42
Cerramientos[kW]	-0.43	-0.43
Huecos[kW]	-0.19	-0.19
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.06	-0.05

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_9

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

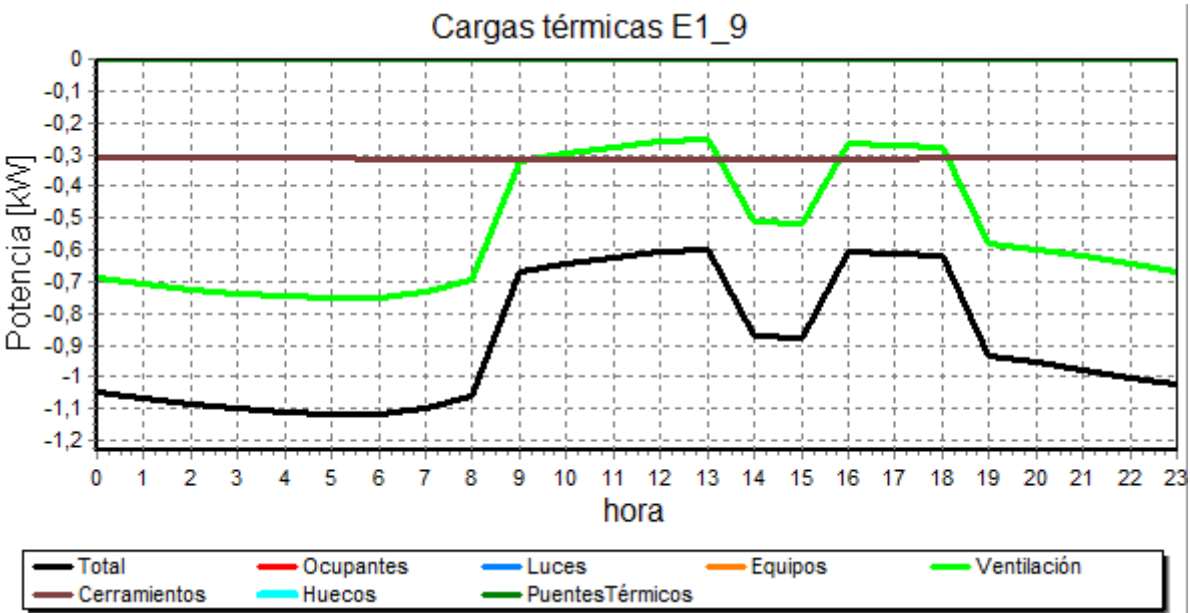
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
19.97	73.89	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	72.39

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.12	-0.91
Ratio [W/m2]	-56.04	-45.67
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.75	-0.56
Cerramientos[kW]	-0.31	-0.31
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_12

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

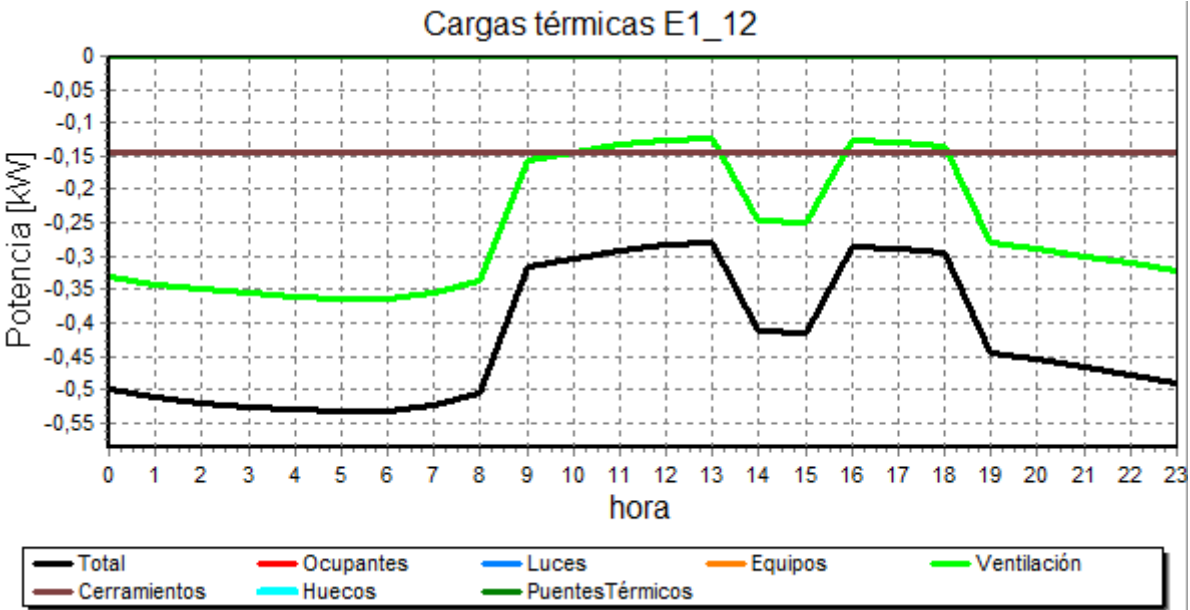
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
9.64	35.67	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	34.95

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.53	-0.43
Ratio [W/m2]	-55.35	-44.97
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.36	-0.27
Cerramientos[kW]	-0.14	-0.14
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_13

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

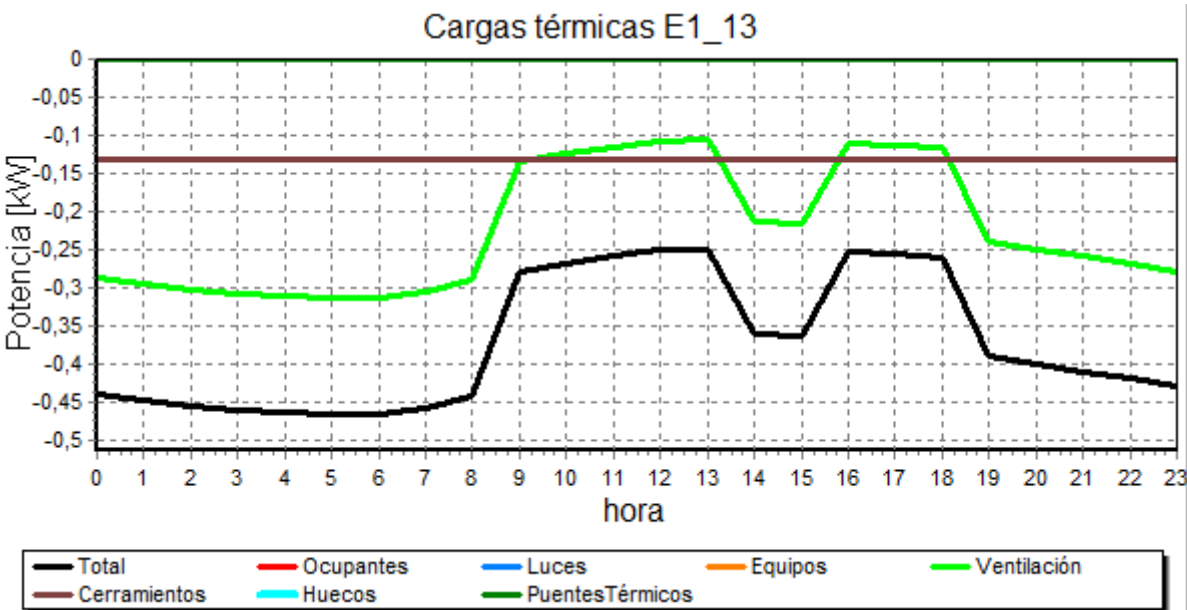
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.31	30.75	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	30.12

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.47	-0.38
Ratio [W/m2]	-56.08	-45.71
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.31	-0.23
Cerramientos[kW]	-0.13	-0.13
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_8

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

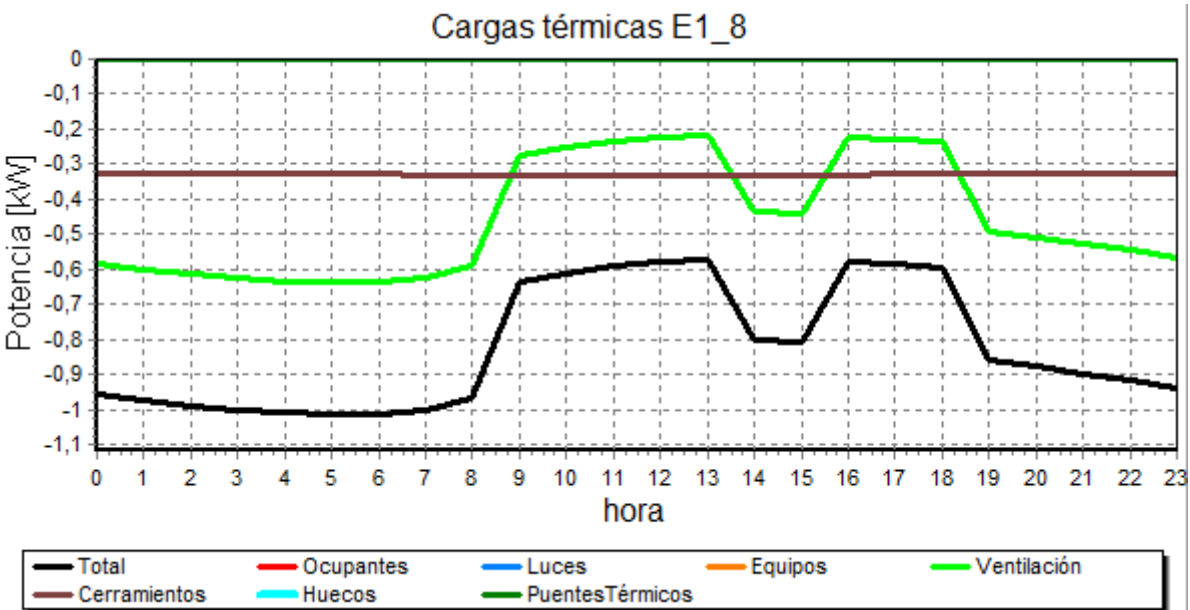
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
16.92	62.60	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	61.34

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.02	-0.84
Ratio [W/m2]	-60.00	-49.63
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.64	-0.47
Cerramientos[kW]	-0.33	-0.33
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.05	-0.04

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_7

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

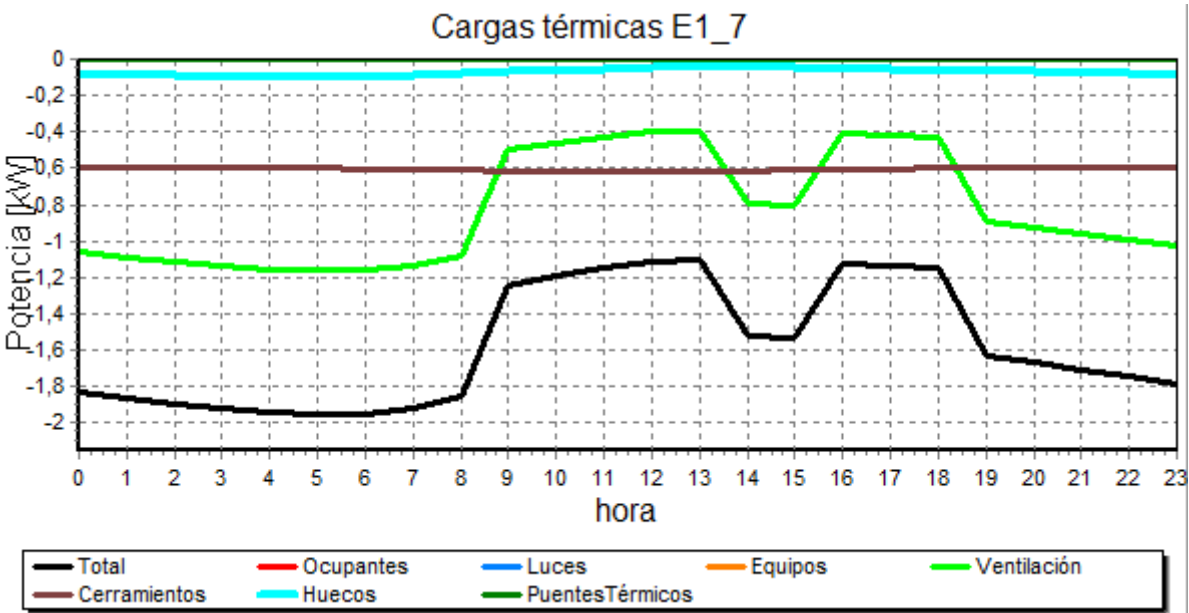
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.81	114.00	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	111.69

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.95	-1.63
Ratio [W/m2]	-63.43	-53.05
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.16	-0.86
Cerramientos[kW]	-0.60	-0.60
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_6

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

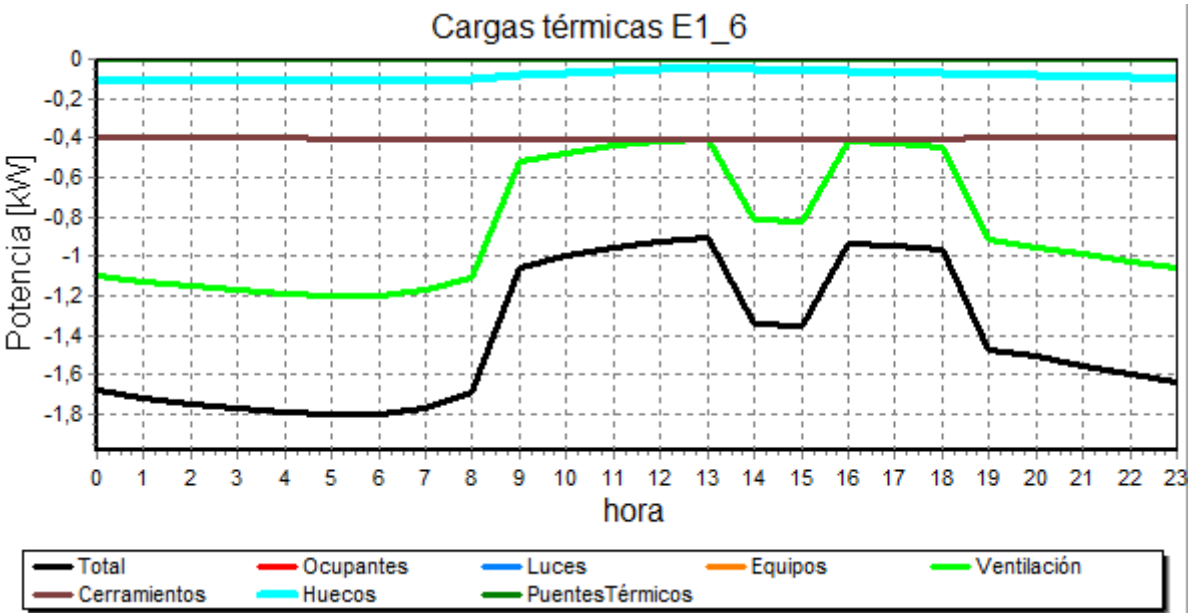
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
31.80	117.66	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	115.28

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.80	-1.47
Ratio [W/m2]	-56.72	-46.34
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.20	-0.88
Cerramientos[kW]	-0.40	-0.40
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_5

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

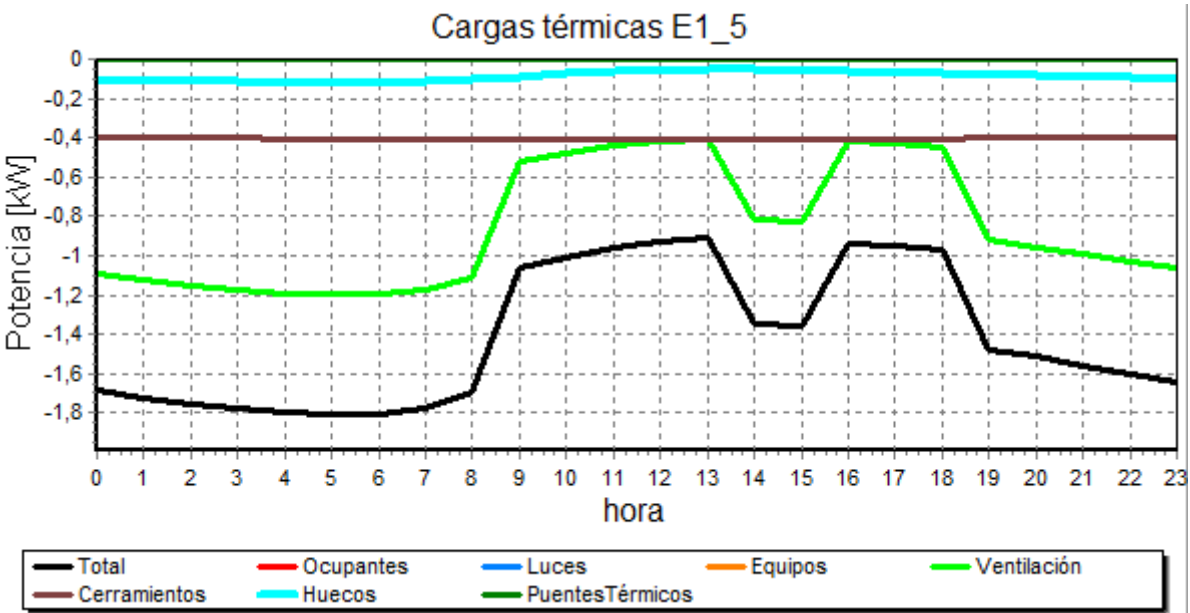
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
31.84	117.81	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	115.42

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.81	-1.48
Ratio [W/m2]	-56.85	-46.48
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.20	-0.89
Cerramientos[kW]	-0.41	-0.41
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_4

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

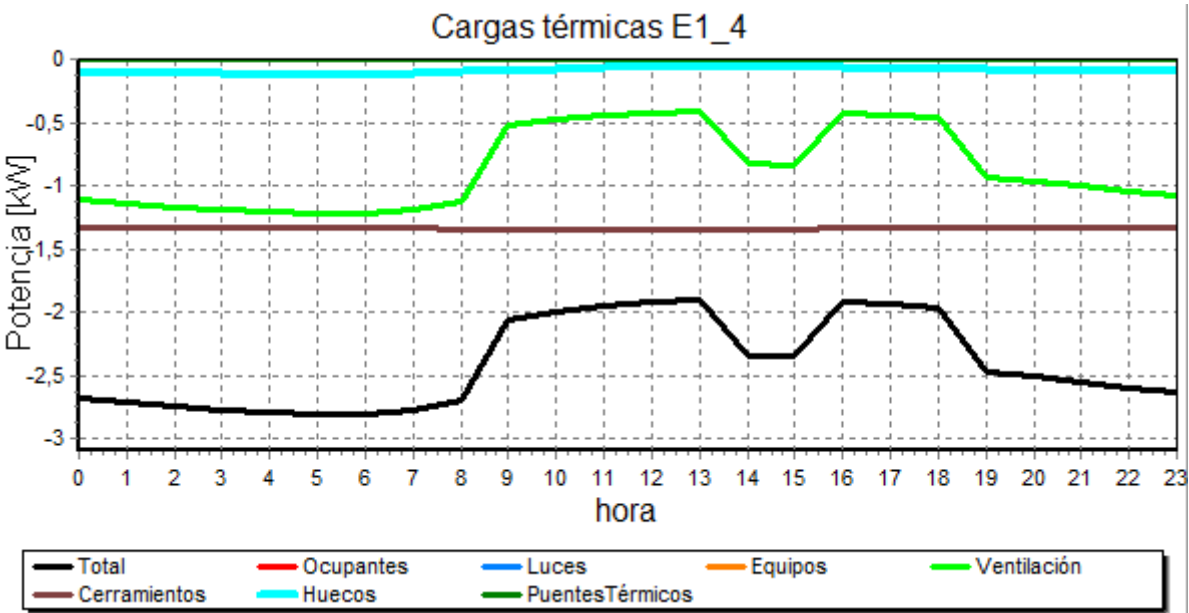
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.32	119.58	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	117.16

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.81	-2.47
Ratio [W/m2]	-86.93	-76.56
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.22	-0.90
Cerramientos[kW]	-1.34	-1.34
Huecos[kW]	-0.12	-0.12
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.13	-0.12

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_3

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

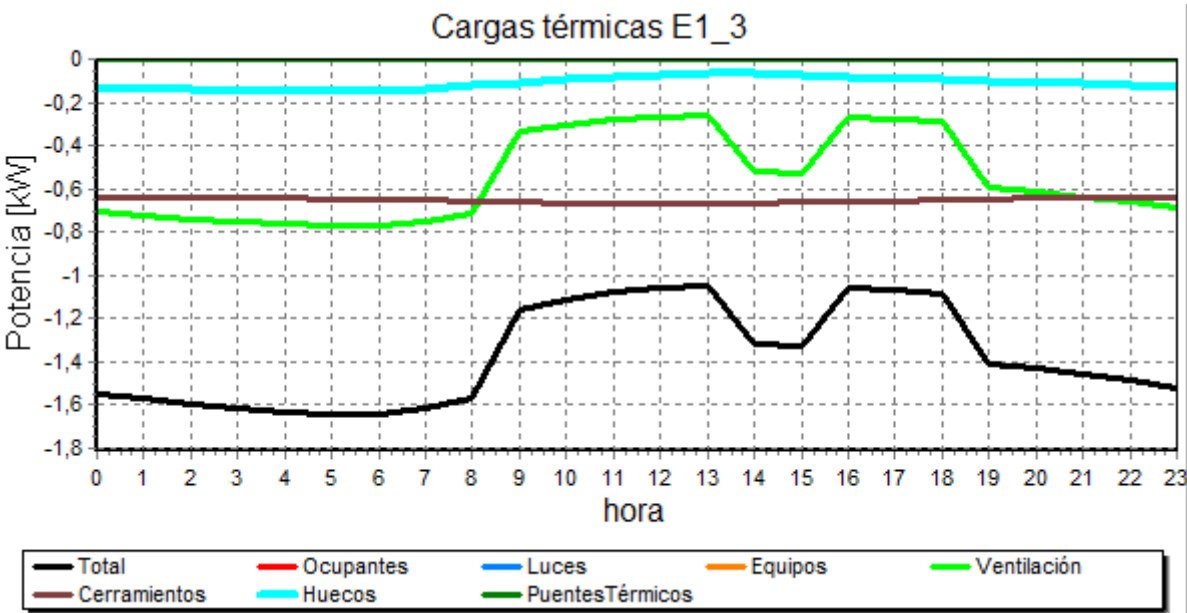
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
20.46	75.70	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	74.17

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.65	-1.44
Ratio [W/m2]	-80.55	-70.17
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.77	-0.57
Cerramientos[kW]	-0.65	-0.65
Huecos[kW]	-0.15	-0.15
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E1_18

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

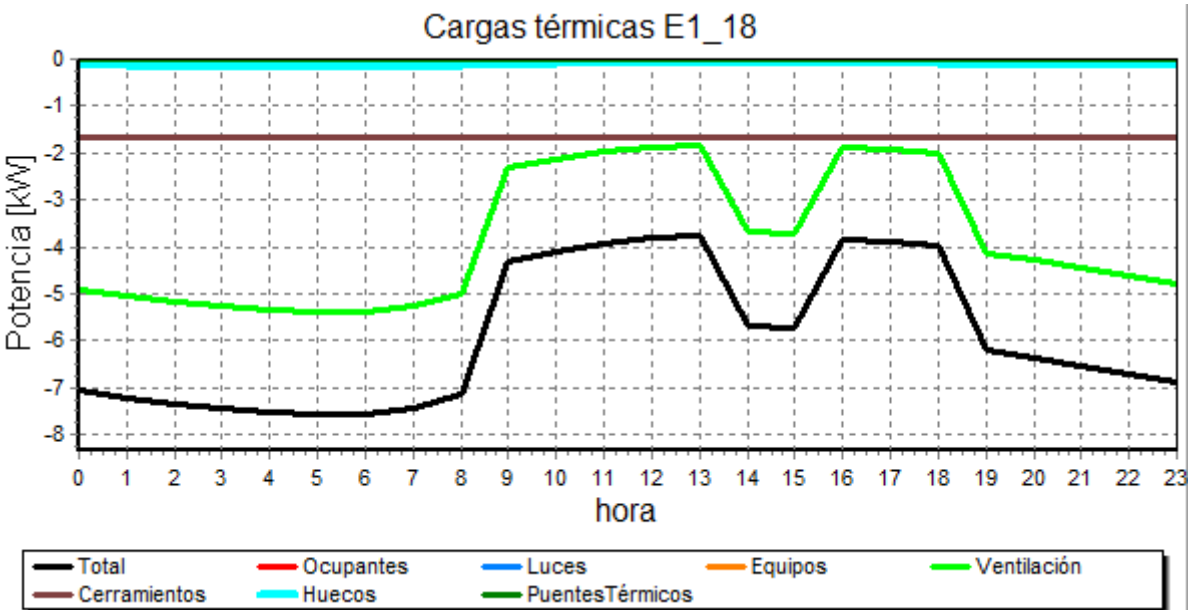
Datos del local

Supecficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
142.83	528.47	Planta_1	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	517.76

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-7.58	-6.09
Ratio [W/m2]	-53.04	-42.66
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-5.38	-3.97
Cerramientos[kW]	-1.67	-1.67
Huecos[kW]	-0.16	-0.16
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.36	-0.29

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_11

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

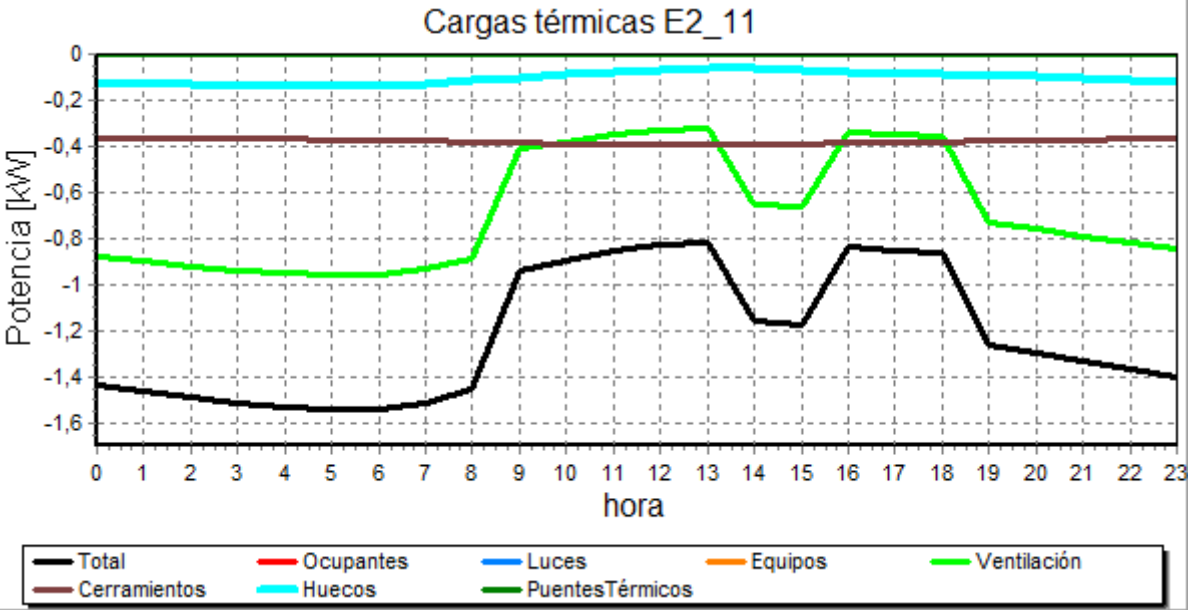
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
25.37	93.87	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	91.97

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.54	-1.28
Ratio [W/m2]	-60.80	-50.42
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-0.96	-0.71
Cerramientos[kW]	-0.37	-0.37
Huecos[kW]	-0.14	-0.14
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.07	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_10

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

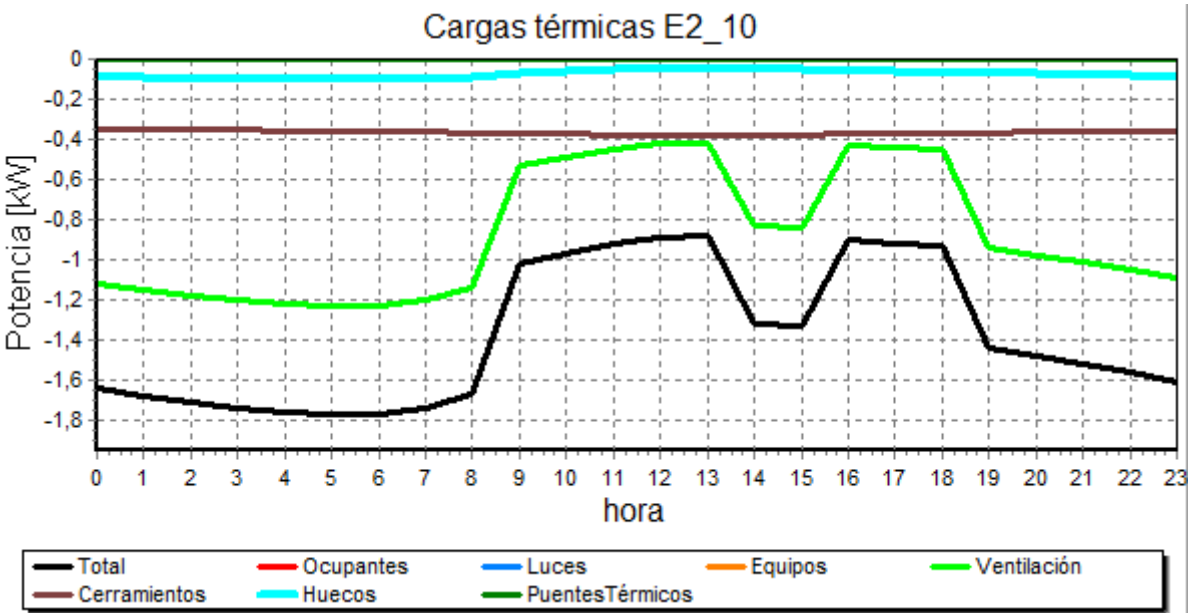
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.46	120.10	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	117.67

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.77	-1.43
Ratio [W/m2]	-54.51	-44.13
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.22	-0.90
Cerramientos[kW]	-0.36	-0.36
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_9

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

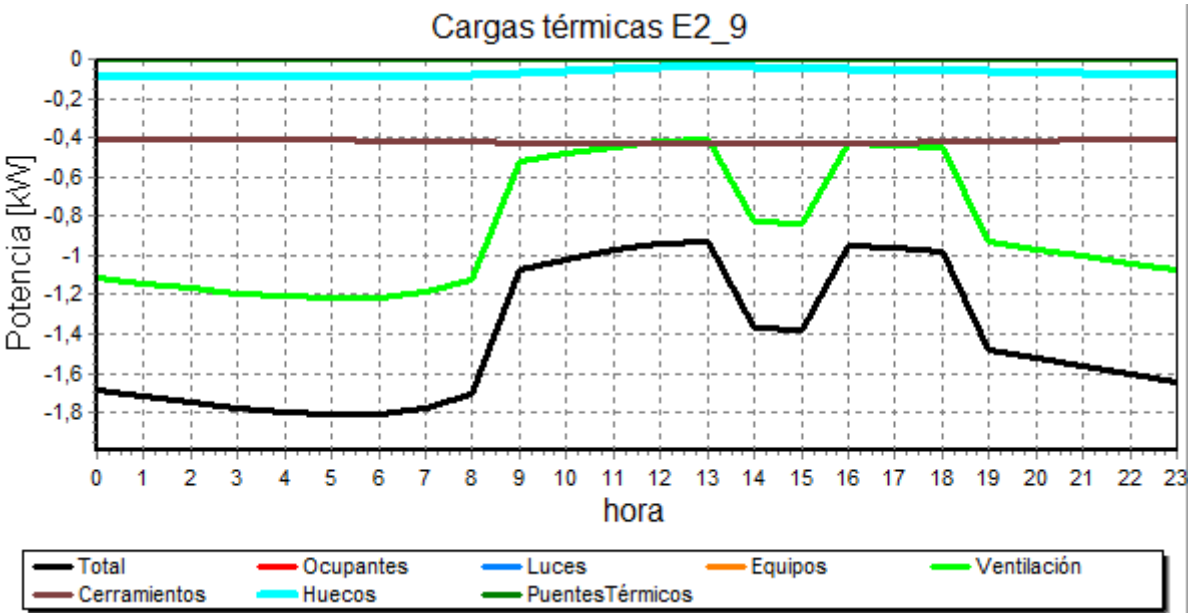
Datos del local

Supecficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.24	119.29	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	116.87

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.81	-1.48
Ratio [W/m2]	-56.20	-45.83
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.21	-0.90
Cerramientos[kW]	-0.41	-0.41
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_8

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

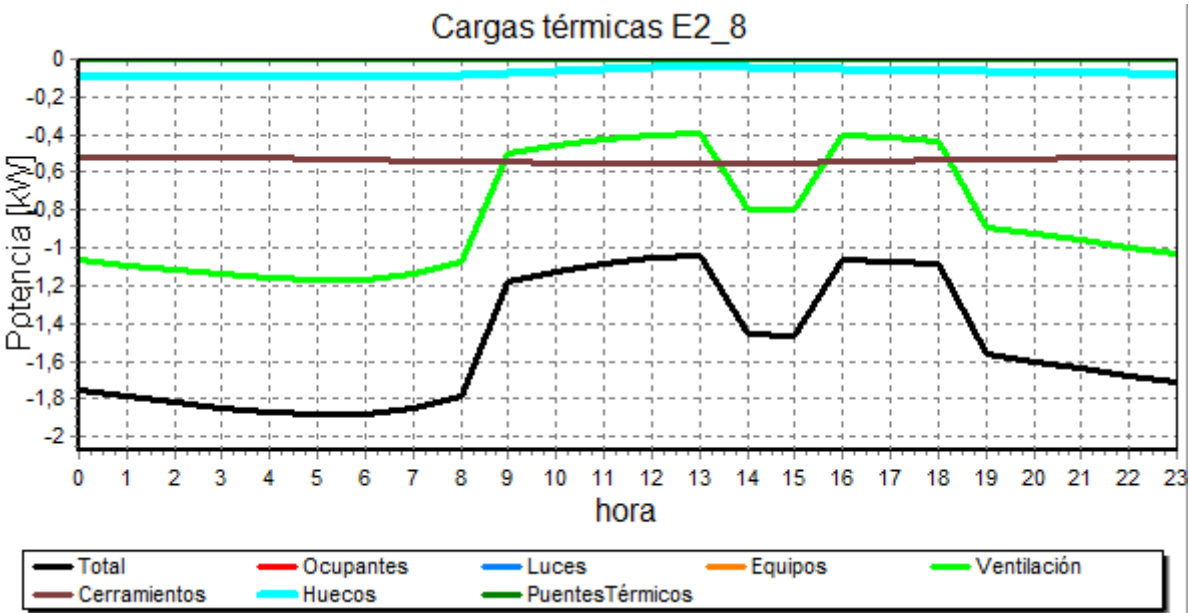
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.87	114.22	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	111.90

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.88	-1.56
Ratio [W/m2]	-60.98	-50.61
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.16	-0.86
Cerramientos[kW]	-0.53	-0.53
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_7

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

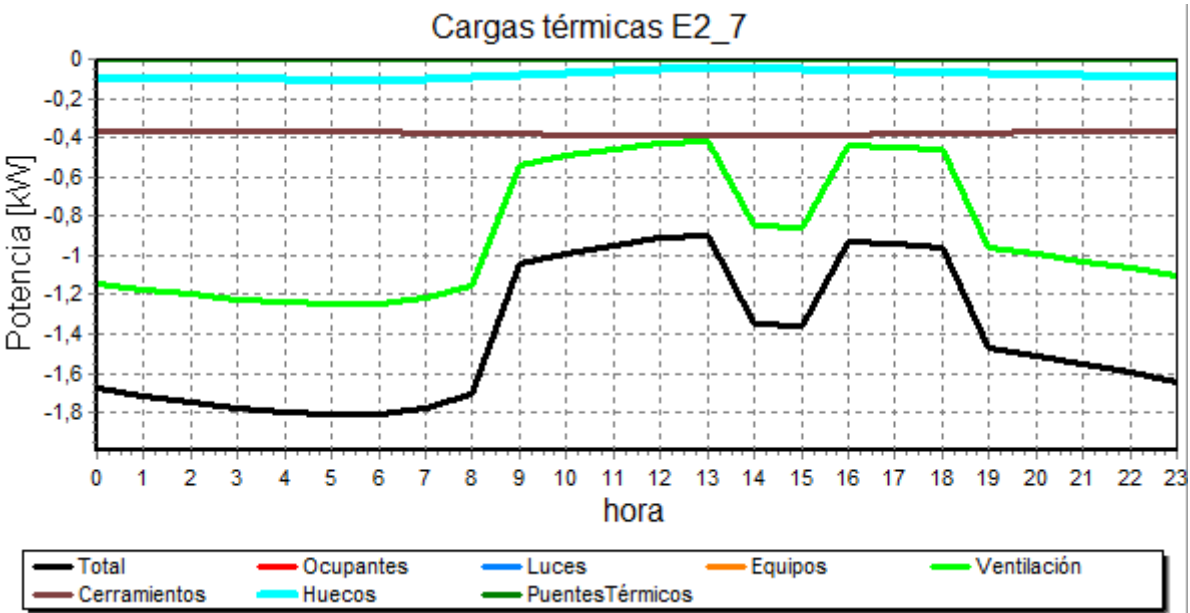
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
33.08	122.40	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	119.91

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.81	-1.47
Ratio [W/m2]	-54.76	-44.39
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.25	-0.92
Cerramientos[kW]	-0.37	-0.37
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_6

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

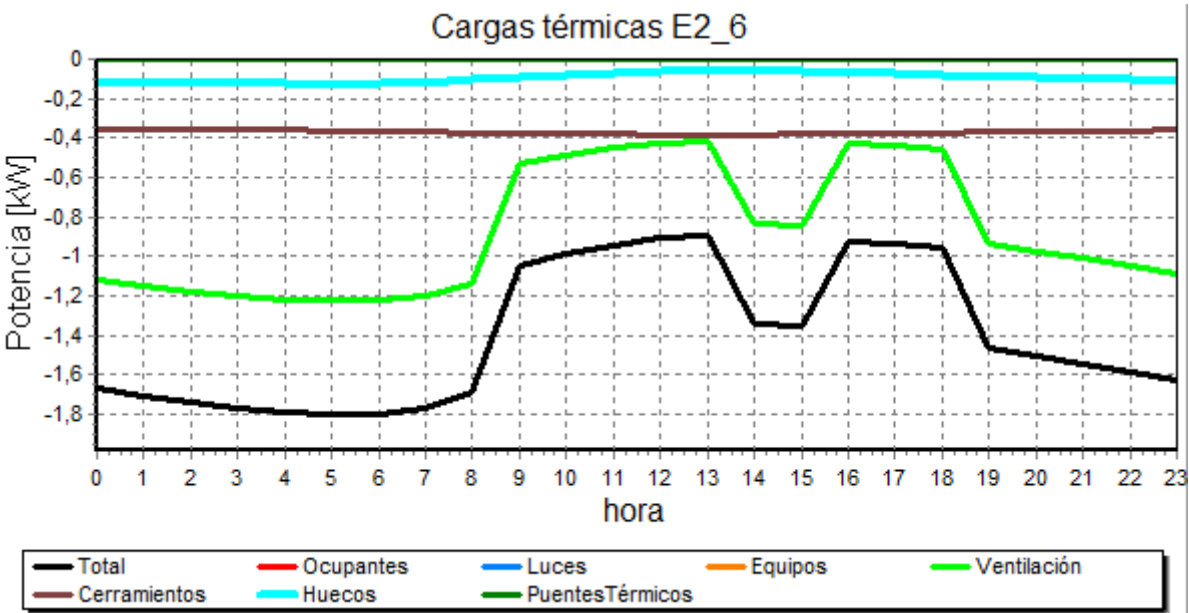
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.47	120.14	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	117.70

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.80	-1.46
Ratio [W/m2]	-55.46	-45.09
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.22	-0.90
Cerramientos[kW]	-0.36	-0.36
Huecos[kW]	-0.13	-0.13
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_5

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

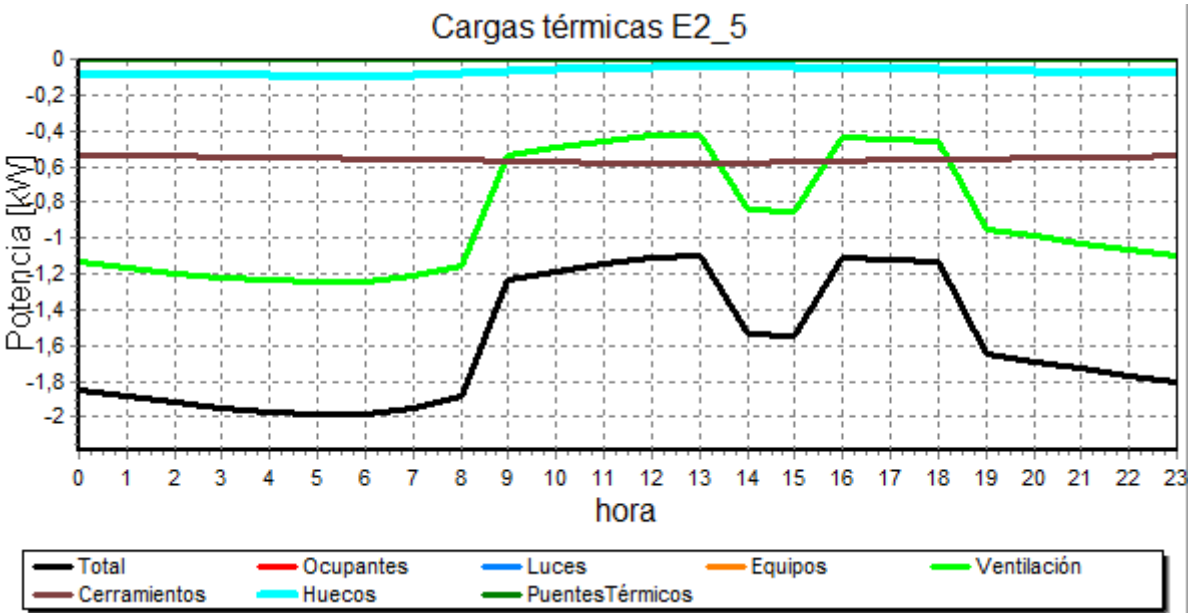
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
32.97	121.99	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	119.52

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.99	-1.65
Ratio [W/m2]	-60.30	-49.92
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.24	-0.92
Cerramientos[kW]	-0.56	-0.56
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.09	-0.08

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_1

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

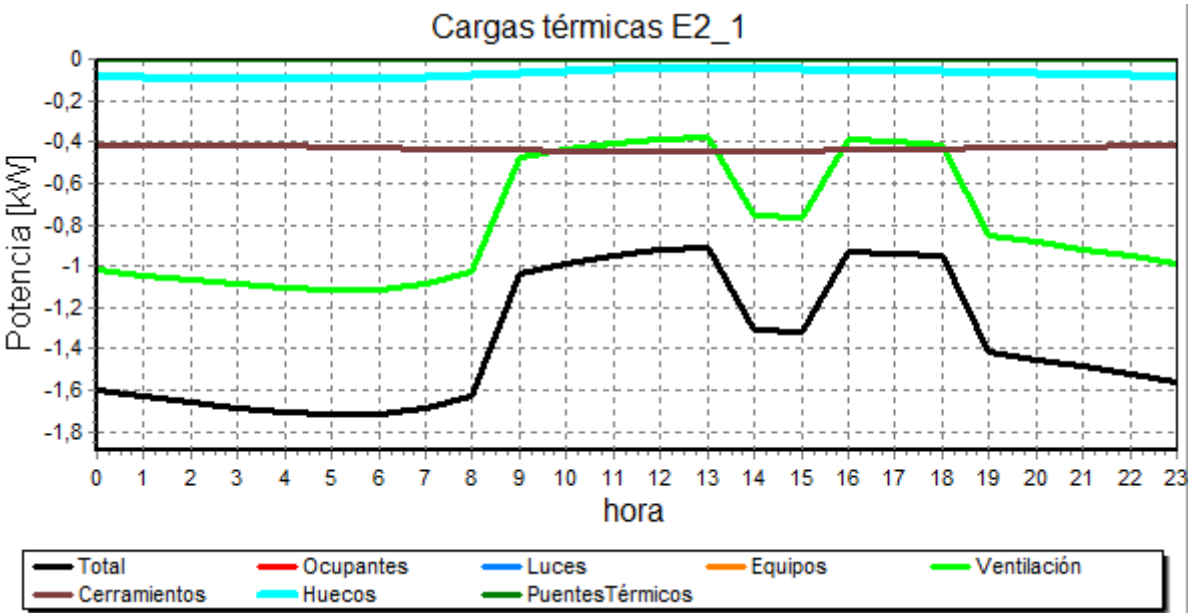
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.48	109.08	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	106.86

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.72	-1.41
Ratio [W/m2]	-58.26	-47.89
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.11	-0.82
Cerramientos[kW]	-0.43	-0.43
Huecos[kW]	-0.10	-0.10
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.07

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_2

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

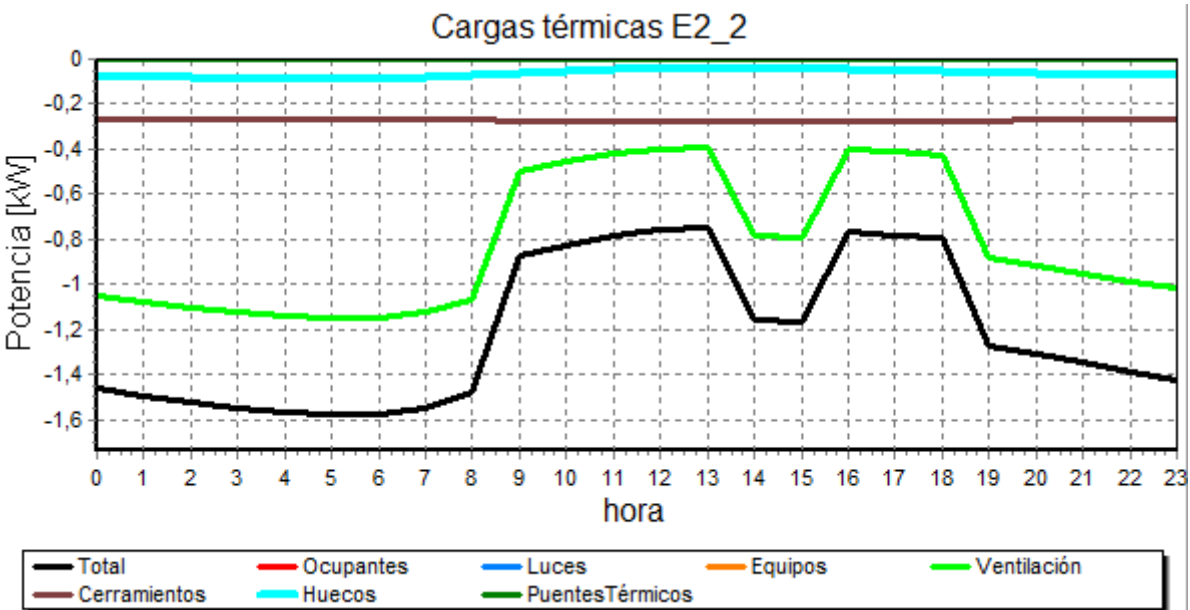
Datos del local

Supeficie [m ²]	Volumen [m ³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.51	112.89	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m ²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m ²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m ²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m ³ /h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	110.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.58	-1.26
Ratio [W/m2]	-51.78	-41.40
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.15	-0.85
Cerramientos[kW]	-0.27	-0.27
Huecos[kW]	-0.09	-0.09
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_3

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

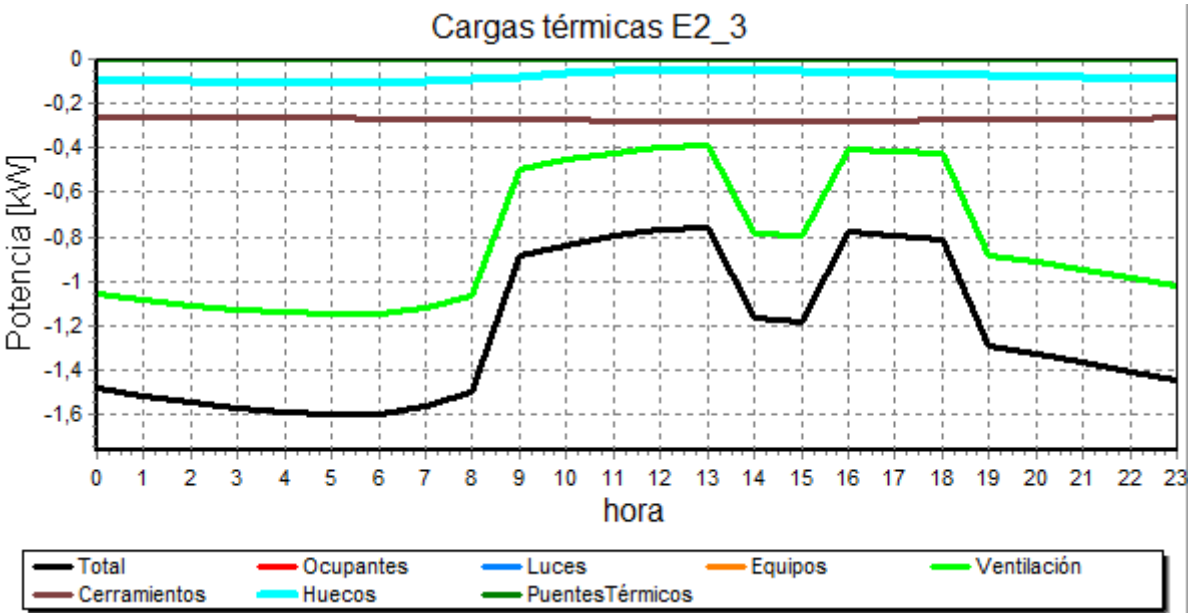
Datos del local

Supecficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.52	112.92	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	110.64

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.60	-1.28
Ratio [W/m2]	-52.45	-42.07
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.15	-0.85
Cerramientos[kW]	-0.27	-0.27
Huecos[kW]	-0.11	-0.11
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_4

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

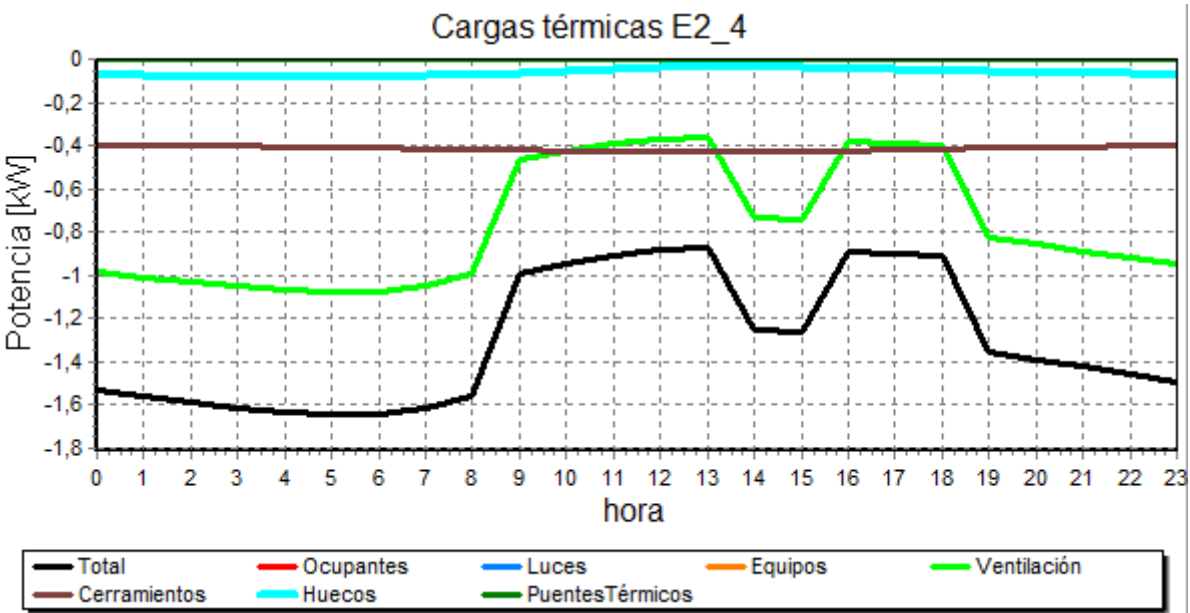
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
28.53	105.56	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	103.42

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-1.65	-1.35
Ratio [W/m2]	-57.78	-47.41
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-1.08	-0.79
Cerramientos[kW]	-0.41	-0.41
Huecos[kW]	-0.08	-0.08
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.08	-0.06

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: E2_13

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 6.

Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
112.70	416.99	Planta_2	Zona_ventilación	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-1.17	91.34	21.00	40.00	408.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-5.75	-4.58
Ratio [W/m2]	-51.03	-40.65
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-4.25	-3.13
Cerramientos[kW]	-1.09	-1.09
Huecos[kW]	-0.14	-0.14
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.27	-0.22

Gráfico de cargas del elemento

