



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN



PROYECTO DE FIN DE GRADO
CURSO 2010 - 2011

AUDITORÍA ENERGÉTICA
PARA UN EDIFICIO DE 26 VIVIENDAS
EN LA CALLE DEL CARMEN 2, DE BURGOS

RAÚL BRIONES LLORENTE - GRUPO A2 - Nº 12

ÍNDICE

1.	Descripción y alcance del Proyecto de Fin de Grado.....	2
2.	Situación del edificio	3
3.	Descripción del edificio.....	5
3.1.	Descripción funcional.....	5
3.2.	Memoria constructiva.....	6
3.3.	Aspecto exterior.....	15
4.	Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General. Estado actual.....	23
4.1.	Descripción	23
4.2.	Base de datos	28
4.3.	Opciones.....	32
4.4.	Modelización 3D.....	37
4.5.	Resultados	57
4.6.	Análisis de los resultados	105
5.	Instalaciones comunes del edificio	109
5.1.	Calefacción y agua caliente sanitaria.....	109
5.2.	Instalación eléctrica y de iluminación	111
6.	Calificación de Eficiencia Energética por la Opción General. Estado actual	114
6.1.	Sistema.....	114
6.2.	Cálculo de la Calificación de Eficiencia Energética	122
6.3.	Resultados	123
6.4.	Análisis de los resultados	146
7.	Mejora de la envolvente térmica del edificio.....	147
7.1.	Nueva memoria constructiva.....	147
7.2.	Justificación del cumplimiento de la normativa por la modificación de espacios.....	159
8.	Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General. Estado reformado	163
8.1.	Descripción	163
8.2.	Base de datos	163
8.3.	Opciones.....	165
8.4.	Modelización 3D.....	168
8.5.	Resultados	169
8.6.	Análisis de los resultados	189
9.	Mejora de las instalaciones comunes del edificio.....	193
9.1.	Calefacción y agua caliente sanitaria.....	193
9.2.	Instalación eléctrica y de iluminación	209
10.	Calificación de Eficiencia Energética por la Opción General. Estado reformado	222
10.1.	Sistema.....	222
10.2.	Cálculo de la Calificación de Eficiencia Energética	224
10.3.	Resultados	225
10.4.	Análisis de los resultados	250
11.	Presupuesto	252
11.1.	General	252
11.2.	Mejora de la envolvente térmica.....	292
11.3.	Mejora de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria	294
11.4.	Mejora de las instalaciones de electricidad e iluminación.....	296
12.	Estudio económico	298
12.1.	Mejora de la envolvente térmica	299
12.2.	Mejora de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria	300
12.3.	Mejora de las instalaciones de electricidad e iluminación.....	302
13.	Agradecimientos.....	303
Anexo 1	Información técnica de los fabricantes	304
Anexo 2	Facturas de los consumos del edificio.....	323

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO DE FIN DE GRADO

Como alumno del Grado de Ingeniería de la Edificación con varios años de experiencia como jefe de obra y como arquitecto técnico colaborador de un estudio de arquitectura y urbanismo, he sido autorizado por los profesores del Proyecto de Fin de Grado a realizar un trabajo más ambicioso que una mera adaptación al *Código Técnico de la Edificación*, en alguno de sus aspectos, del Proyecto de Fin de Carrera de Arquitectura Técnica que realicé en su día.

Voy a realizar una auditoría energética a un edificio de viviendas construido en Burgos en 1970.

Se trata de un proceso integral para mejorar la eficiencia energética del edificio ya construido. La limitación de la demanda energética, la mejora de la eficiencia de los equipos de consumo energético y la posibilidad del uso de fuentes de energía renovables, nos acercan al objetivo final que no es otro que obtener un ahorro energético, y por tanto económico y medioambiental.

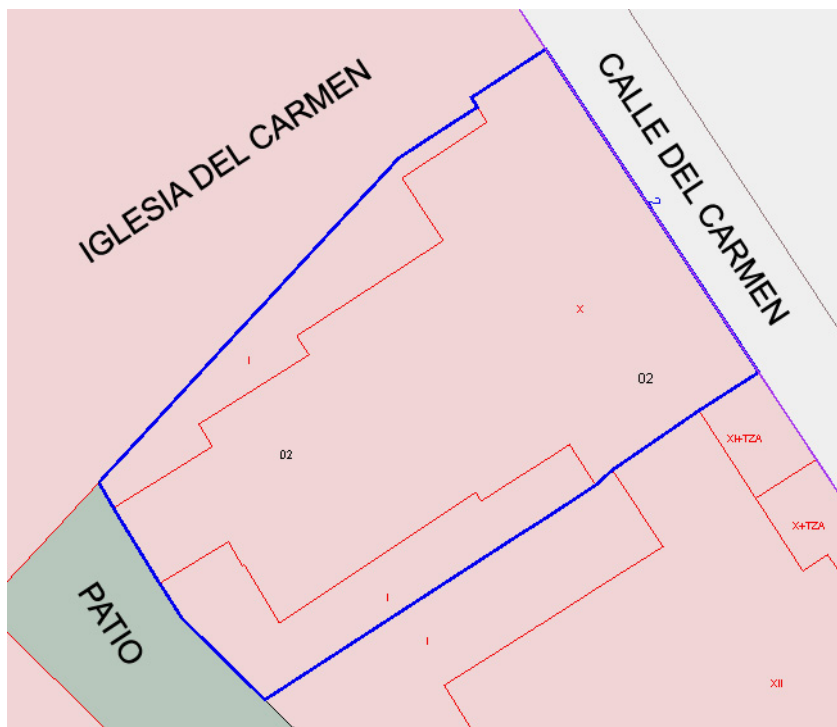
Se parte del supuesto de que la estructura del edificio soportará las modificaciones que se propongan para la envolvente, no siendo el cálculo y adecuación de la misma al C.T.E. objeto de este Proyecto de Fin de Grado.

Se van a seguir los siguientes pasos:

1. Recopilar información existente sobre el proyecto de ejecución del edificio, especialmente documentación gráfica.
2. Información de campo a tomar en dicho edificio, comprobando dimensiones, materiales y equipos instalados.
3. Recoger todas las facturas de consumo de gasóleo, electricidad y agua del año 2010.
4. Dibujar nuevos planos del edificio con el estado actual.
5. Simulación energética del edificio en su estado actual, con las herramientas *LIDER* y *CALENER VYP*.
6. Propuesta de mejora de la envolvente térmica del edificio.
7. Propuesta de mejora de instalación centralizada de calefacción y a.c.s. introduciendo energías renovables.
8. Nueva simulación energética del edificio con las mejoras introducidas, y comprobación del ahorro energético y de emisiones de CO₂.
9. Propuesta de mejora de la instalación eléctrica de las zonas comunes del edificio para una mayor eficiencia energética.
10. Elaboración de planos con el estado reformado del edificio.
11. Mediciones y presupuesto de las mejoras propuestas.
12. Cálculo de la rentabilidad y viabilidad de las inversiones propuestas.

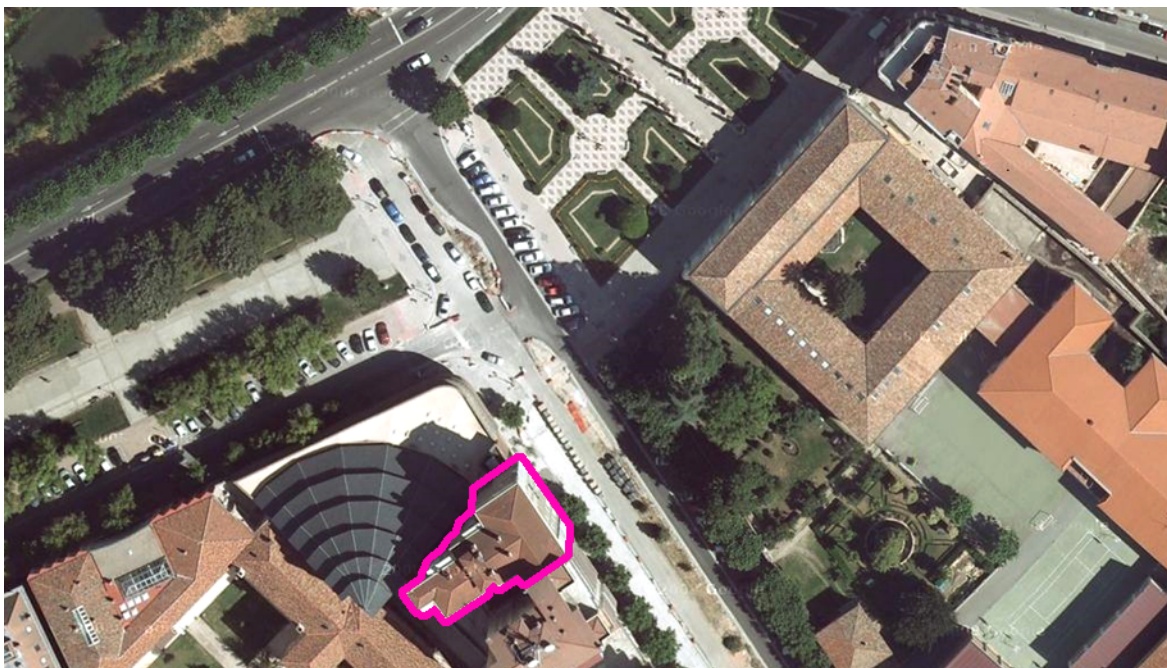
2. SITUACIÓN DEL EDIFICIO

El edificio está situado en el número 2 de la Calle del Carmen de Burgos, con orientación Noreste para la fachada principal.



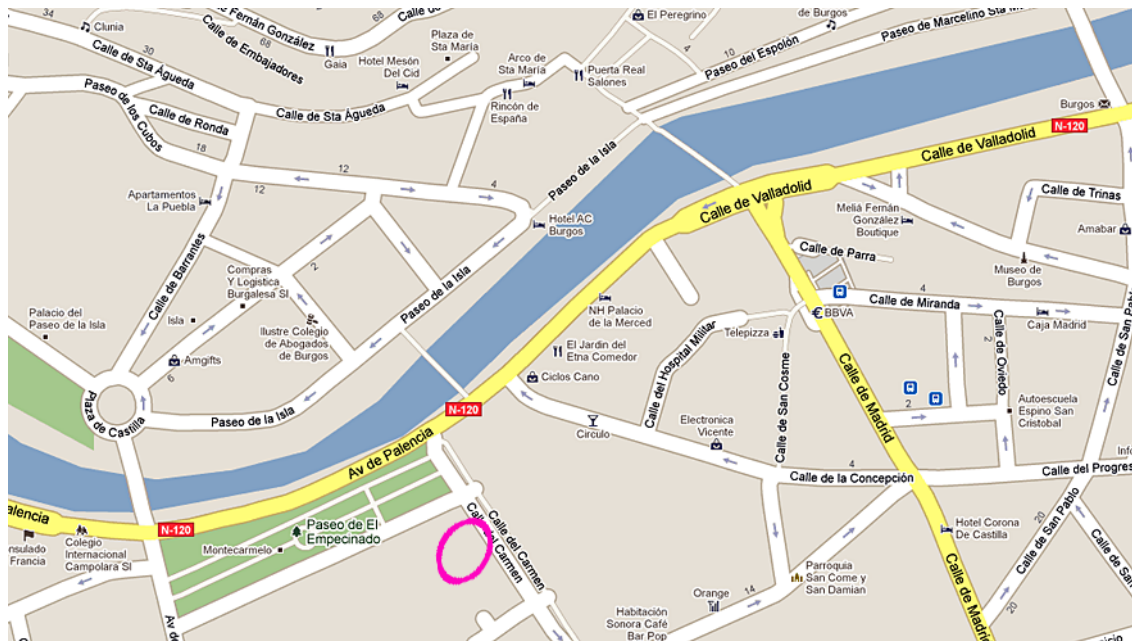
Plano catastral de la parcela del edificio.

El edificio se encuentra totalmente terminado y en uso, en un entorno urbano denso y consolidado. Dispone de acceso rodado y peatonal con aceras pavimentadas.



Vista aérea del edificio y su entorno cercano.

El edificio dispone de suministros de agua potable, agua caliente sanitaria centralizada, calefacción centralizada con gasóleo, energía eléctrica y telecomunicaciones.



Plano de la situación del edificio respecto al centro de la ciudad.



Vista aérea de la situación del edificio respecto al centro de la ciudad.

Conforme al *Plan General de Ordenación Urbana* aprobado el 26 de mayo de 1999 “*Prointec*”, el edificio se ubica dentro del ámbito de aplicación de la *Norma Zonal 1a* regulada por el *Plan Especial del Centro Histórico*. El uso característico de esta norma zonal es el residencial.

Conforme al instrumento de planeamiento aprobado inicialmente el 15 de enero de 2010, el edificio se ubica dentro del ámbito de aplicación de la *Norma Zonal RCH Centro Histórico* con aplicación del régimen de usos establecido en la tabla general. Igualmente, el uso característico establecido para la norma zonal es el residencial.

3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

3.1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Se trata de un edificio compuesto por sótano, planta baja, nueve plantas en altura y casetón.

Sótano:

- Cuarto de limpieza.
- Sala de calderas.
- Almacén de combustible.

Planta baja:

- Portal.
- Dos locales comerciales, uno con uso de hostelería y otro sin uso definido.

Planta primera:

- Sala de juntas de la Comunidad de Propietarios del Carmen 2.
- Recinto para 8 trasteros y pasillo de distribución.
- Vivienda B (96,19 m² útiles): 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.
- Vivienda C (98,93 m² útiles): 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.

Plantas segunda a novena:

- Vivienda A (96,11 m² útiles): 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.
- Vivienda B (96,19 m² útiles): 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.
- Vivienda C (98,93 m² útiles): 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.

Casetón:

- Sala de máquinas de los dos ascensores.
- Instalaciones comunes de telecomunicaciones.

En total, son 26 viviendas, 8 trasteros, sala de juntas, cuartos de instalaciones, portal y 2 locales comerciales. Sus dimensiones y su distribución interior están descritas en los planos del estado actual del edificio.

No obstante, se tienen constancia de que casi todos los pisos han sido reformados, cambiando su distribución interior de distintas formas, y en general se han eliminado las terrazas para ampliar las habitaciones adyacentes.

3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Esta información se ha obtenido tras examinar los pocos documentos gráficos y escritos del proyecto de ejecución original a los que se ha podido tener acceso, así como por las visitas de campo realizadas y por la experiencia de obras de reforma realizadas en dicho edificio.

Estructura del edificio.

El edificio está cimentado sobre pilotes, cuyas cabezas están recogidas por encepados que están unidos entre sí por vigas riostras.

La estructura portante está formada por pilares y vigas de acero laminado, con uniones soldadas.

Los forjados son unidireccionales con viguetas, nervios y capa de compresión de hormigón armado y bovedillas cerámicas.



Detalle de la estructura desde el interior de una vivienda reformada.

Fachadas.

Existen dos tipos de fachadas en el edificio, tal y como se refleja en los planos de los alzados. Se va a considerar el acabado interior como guarnecido y enlucido de yeso, por ser el predominante.

- Acabada en ladrillo cara vista, en la fachada principal y parcialmente en las fachadas posterior y laterales.

FACHADA DE LADRILLO CARA VISTA	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Ladrillo cara vista amarillo de 25 x 12 x 5 cm	12,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
Fábrica de ladrillo hueco doble	7,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	21,5

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.



Detalle de la fachada de ladrillo cara vista.

- Enfoscada y pintada, mayoritariamente en las fachadas posterior y laterales.

FACHADA DE LADRILLO ENFOSCADO	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
Fábrica de ladrillo hueco doble	7,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	20,5

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.



Detalle de la fachada de ladrillo enfoscado.

En las terrazas incorporadas a las habitaciones adyacentes, así como delante de los capialzados de las persianas, sólo existe la hoja exterior de la fachada, independientemente de su tipología.

FACHADA DE LADRILLO CARA VISTA – SÓLO HOJA EXTERIOR	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Ladrillo cara vista amarillo de 25 x 12 x 5 cm	12,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
TOTAL:	13,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

FACHADA DE LADRILLO ENFOSCADO – SÓLO HOJA EXTERIOR	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
TOTAL:	12,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

Algunas zonas del edificio tienen cámara no ventilada, pero la mayoría no, así que no se tendrá en cuenta para considerar el caso más desfavorable.

Sólo se tiene la certeza de la incorporación de aislamiento térmico en la reforma del piso del 1º A (antiguo piso del portero) para convertirlo en trasteros. No obstante, dado que es un espacio no habitable y no está calefactado, se asimilará a las otras tipologías de fachada para unificarlas de cara a la simulación energética del edificio.

Fachada medianera.

El edificio tiene una fachada medianera con el número 4 de la Calle del Carmen, que se construyó con anterioridad, y hasta el tercer piso con la Iglesia del Carmen. Está formada por un tabicón de ladrillo hueco doble y guarnecido y enlucido interior.

FACHADA MEDIANERA	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	10,5

División entre viviendas.

Los tabiques de separación entre las viviendas A, B y C están formados por fábrica de ladrillo hueco doble guarnecido y enlucido de yeso por ambas caras, o enfoscado y alicatado en los cuartos húmedos. De cara a la simulación energética se considerarán todos como guarnecidos y enlucidos.

DIVISIÓN ENTRE VIVIENDAS	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	12,0

División entre viviendas y espacios comunes no calefactados del edificio.

Los tabiques de separación entre las viviendas A, B y C y las zonas comunes del edificio como los rellanos, escaleras, ascensores, sala de juntas y trasteros, están formados por fábrica de ladrillo hueco doble guarnecido y enlucido de yeso por ambas caras, o enfoscado y alicatado en los cuartos húmedos. De cara a la simulación energética se considerarán todos como guarnecidos y enlucidos.

DIVISIÓN ENTRE VIVIENDAS Y ESPACIOS COMUNES	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	12,0

Suelo sobre el terreno.

Para los locales del sótano y de la planta baja, todos ellos espacios no habitables, se va a considerar una solera de hormigón armado sobre la que existe un pavimento de terrazo sentado sobre una capa de recrecido de mortero de cemento y arena de río.

SUELO SOBRE EL TERRENO	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Solera de hormigón armado	25,0
TOTAL:	34,0

Suelo entre espacios habitables y espacios no habitables.

Se corresponde con la separación horizontal de las viviendas B y C de la primera planta con los locales comerciales y el portal de la planta baja. También con la separación de la vivienda A de la segunda planta, y los trasteros y la sala de juntas de la primera planta.

No existe aislamiento térmico integrado en esta composición de suelo, que está formado por un forjado unidireccional con viguetas, nervios y capa de compresión de hormigón armado y bovedillas cerámicas apoyado sobre la estructura metálica. Sobre él, hay una capa de recrecido de mortero de cemento y arena de río, y terminación superior con pavimento de terrazo de grano medio para cuartos húmedos, o de parqué pegado para las demás habitaciones.

Estos son los acabados con los que se entregó el edificio, aunque posteriormente cada vecino haya podido modificarlos al reformar los pisos, en muchos casos pegando baldosas cerámicas directamente sobre el terrazo, o montando tarima flotante sobre el parqué. Para unificar de cara a la simulación energética, se va a tomar el caso más desfavorable: acabado superficial de terrazo.

Inferiormente, el forjado está guarnecido y enlucido de yeso. En los cuartos húmedos y pasillo dispone de falso techo de escayola. Para unificar se toma el caso más desfavorable y más extenso: acabado con guarnecido y enlucido de yeso.

SUELO ENTRE ESPACIOS HABITABLES Y ESPACIOS NO HABITABLES	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
TOTAL:	30,0

Suelo entre espacios habitables.

Es el suelo correspondiente a la separación horizontal entre las viviendas de las distintas plantas. La composición es la misma que para el suelo entre espacios habitables y espacios no habitables. También se emplea esta composición para la separación de espacios no habitables entre sí, como ocurre entre los rellanos de las distintas plantas, y entre el portal y el sótano.

SUELO ENTRE ESPACIOS HABITABLES	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
TOTAL:	30,0

Suelo sobre el exterior.

Esta composición aparece solamente en el suelo de las terrazas de las viviendas B y C de la primera planta que dan a la fachada principal, formando un voladizo. Es como las composiciones anteriores, pero la parte inferior está enfoscada en vez de acabada en yeso.

SUELO SOBRE EL EXTERIOR	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
TOTAL:	31,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

Techo bajo la cubierta inclinada.

No se ha encontrado información en el proyecto sobre la existencia de aislamiento en la parte superior del forjado entre los tabiques palomeros que forman las pendientes de la cubierta. Por otra parte, tras entrevistarme con los vecinos de esos pisos y con el Presidente de la Comunidad, me han explicado que históricamente siempre han tenido una temperatura inferior a la de las demás viviendas, así como algunos problemas de condensaciones superficiales. Por todo ello, se considera que esta composición tampoco tiene aislamiento térmico. Por lo demás será similar a las anteriores, pero sin el recrecido ni el pavimento.

Esta composición aparece solamente en las viviendas A, B y C de la novena planta y en el techo del casetón.

TECHO BAJO LA CUBIERTA INCLINADA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
TOTAL:	21,0

Cubierta inclinada.

La formación de pendientes de la cubierta inclinada está construida con tabiques palomeros de ladrillo hueco doble. El tablero inclinado, a falta de datos concretos, se considera formado por rasillón cerámico machihembrado y recrecido de mortero de cemento y arena de río con mallazo de tela de gallinero. La pendiente es del 30 %.

Hace unos 15 años se renovó completamente la cobertura de tejas, por lo que se sabe que no hay aislamiento térmico en el tablero inclinado, y que se colocaron tejas mixtas de hormigón cogidas con mortero directamente sobre el tablero, previa aplicación de una pintura bituminosa.

CUBIERTA INCLINADA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Teja mixta de hormigón	2,0
Pintura bituminosa	0,2
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	4,0
Tablero de rasillón cerámico	4,0
TOTAL:	10,2

Cubierta plana.

Se consideran como cubiertas planas los techos de las distintas terrazas de planta novena. Se han podido ver físicamente para describir su composición. Encima del forjado que inferiormente está guarnecido y enlucido de yeso, se generan unas pendientes al 5 % de inclinación con recrecido de mortero de cemento y arena de río. Están terminadas con pintura bituminosa.

CUBIERTA PLANA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Pintura bituminosa	0,2
Recrecido de mortero de cemento y arena de río ⁽²⁾	3,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
TOTAL:	24,2

⁽²⁾ Se considera el espesor medio.



Detalle de la cubierta inclinada y de la cubierta plana sobre una terraza.

Carpintería exterior.

Las ventanas originales del edificio han sido renovadas en 23 de las 26 viviendas del edificio. Dichas renovaciones, salvo dos casos muy recientes, se remontan entre 10 y 15 años. Así, se definirán unas características medias de las ventanas y galerías del edificio encajándolas en las definiciones más aproximadas del *Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación*:

- Carpintería monoblock abatible u oscilobatiente de aluminio con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm.
- Vidrio doble con cámara de aire intermedia: 4/6/4 mm.

La puerta del portal (Pe-1), aunque está fuera de la envolvente térmica, se incluirá en la simulación energética del edificio. Sus características constructivas:

- Carpintería metálica de hierro sin rotura de puente térmico.
- Vidrio sencillo de 6 mm.

Las ventanas del pozo de escaleras (V-8) tienen las siguientes características:

- Carpintería metálica de hierro sin rotura de puente térmico.
- Vidrio sencillo de 4 mm.

La forma y dimensiones de todas las carpinterías exteriores figuran en el plano de memoria de carpintería.

Carpintería interior.

En este apartado se consideran las puertas de acceso a las viviendas (Pe-2), colocadas en los tabiques de separación entre espacios habitables y espacios no habitables. Son puertas blindadas de madera frondosa de Sapelli, con un espesor de hoja de 5,5 cm.

Para la simulación energética del edificio también se incluirán las puertas de acceso a la sala de juntas y a los trasteros (Pe-3) aunque no sean espacios habitables. Sus características son similares a las de las puertas de las viviendas, aunque la anchura de hoja es menor.

La forma y dimensiones de todas las carpinterías interiores figuran en el plano de memoria de carpintería.

3.3. ASPECTO EXTERIOR

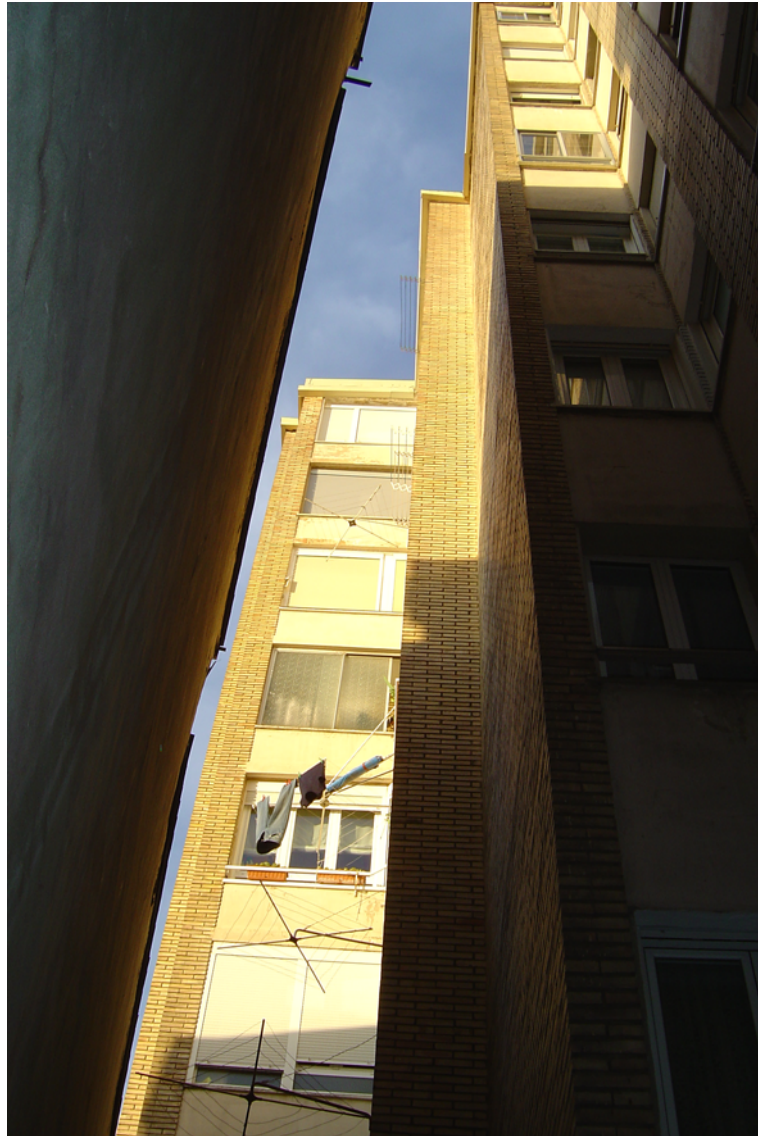
En este apartado se muestran unas fotografías de las fachadas del edificio, para tener una idea clara de su composición, su estado de conservación, su relación con los edificios medianeros y el soleamiento.

Fachada principal.



Alineada con la Calle del Carmen y sin obstáculos cercanos para el soleamiento.

Fachada lateral derecha.



Fachada lateral derecha sombreada por la Iglesia del Carmen.



Fachada lateral derecha sombreada por la Iglesia del Carmen.

Medianería de la Iglesia del Carmen.



Medianería de la Iglesia del Carmen rebasando la fachada lateral derecha.

Fachada lateral izquierda.



Fachada lateral izquierda desde la fachada posterior.



Zona central de la fachada lateral izquierda.



Fachada lateral izquierda y fachada posterior junto al edificio del Carmen 4.

Edificio medianero de la Calle del Carmen 4.



El edificio medianero de la Calle del Carmen 4 es dos plantas más alto.

4. CUMPLIMIENTO DEL DB HE-1 POR LA OPCIÓN GENERAL. ESTADO ACTUAL.

Se va a analizar el grado de cumplimiento del *DB HE-1* del edificio en su estado actual. De antemano ya se sabe que no va a cumplir con las exigencias mínimas, pero dicha simulación servirá de base para diseñar una nueva envolvente térmica que sí cumpla con los parámetros exigidos.

Se va a emplear el programa *LIDER*, que es un documento reconocido del *Código Técnico de la Edificación*. A continuación, se detallan los datos que se van a introducir en el programa informático.

4.1. DESCRIPCIÓN

Zonificación climática.

El edificio está localizado en Burgos capital, que pertenece a la zona climática E1.

Está situado a una latitud de 42,36° y a una altitud sobre el nivel del mar de 881 m.

Orientación del edificio.

Identificado el eje X del edificio con la fachada principal, y siendo el eje Y perpendicular a éste, se define la orientación del edificio como el ángulo que forma el Norte con el eje Y positivo, medido desde el Norte, y siendo positivo en el sentido de las agujas del reloj. En el plano de trabajo se aparecerá la dirección del Norte mediante una flecha orientada.

- $\alpha = 236^\circ$.

Tipo de edificio.

El edificio es del tipo vivienda en bloque.

Clase por defecto de los espacios habitables.

El tipo de uso es residencial.

Las condiciones de higrometría se corresponden con la clase 3 o inferior, según lo dispuesto en el *DB HE-1* en el artículo 3.1.2 *Clasificación de los espacios*, en el punto 3 c: “espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente”.

El número de renovaciones hora requerido para cada espacio habitable se calculará según el *DB HS-3 Calidad del aire interior*.

Según el artículo 2 *Caracterización y cuantificación de las exigencias*, en el punto 2:

“el número de ocupantes se considera igual,

a) en cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;

b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente”.

Los tres tipos de vivienda del edificio, A, B y C, según figura en el punto “3.1. Descripción funcional”, tienen la misma distribución: 5 habitaciones, salón, cocina, baño, aseo, pasillo y 2 terrazas.

Se considera que un dormitorio será doble, y el resto individuales.

Las superficies útiles de las cocinas son:

- A: 5,52 m².
- B: 8,43 m².
- B: 8,43 m².

Con estos datos se acude a la *Tabla 2.1. Caudales de ventilación mínimos exigidos*:

VIVIENDA A			
LOCAL	OCUPACIÓN	EXIGENCIA	CAUDAL (q _v)
Dormitorio 1	2 personas	5 l/s y persona	10,00 l/s
Dormitorio 2	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 3	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 4	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 5	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Salón – comedor	6 personas	3 l/s y persona	18,00 l/s
SUPERFICIE ÚTIL			
Cocina	5,52 m ²	2 l/s y m ² útil	11,04 l/s
OTROS PARÁMETROS			
Cocina ⁽¹⁾	Ventilación adicional específica	50 l/s y local	50,00 l/s
Baño	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s
Aseo	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s

⁽¹⁾ Caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina. Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda, que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática o de cualquier otro sistema antirrevoco que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando.

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los dormitorios y el salón comedor deben disponer de aberturas de admisión.

Caudal de admisión: $q_{va} = 10,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 18,00 = 48,00$ l/s.

Los baños y la cocina deben disponer de aberturas de extracción.

Caudal de extracción: $q_{ve} = 11,04 + 15,00 + 15,00 = 41,04$ l/s.

Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

El caudal de admisión es mayor que el de extracción, luego habrá que ampliar este último para equilibrarlos, pues ambos caudales tienen que ser iguales.

- Caudal de ventilación total: $q_{vt} = q_{va} = q_{ve} = 48,00 \text{ l/s} \Rightarrow 48,00 \text{ l/s} \times 3,60 = 172,80 \text{ m}^3/\text{h}$.

Como la superficie útil de la vivienda A es de $96,11 \text{ m}^2$, y la altura libre interior es $2,58 \text{ m}$:

- Volumen de la vivienda: $96,11 \text{ m}^2 \times 2,58 \text{ m} = 247,96 \text{ m}^3$.

Luego el número de renovaciones por hora será:

- $172,80 \text{ m}^3/\text{h} / 247,96 \text{ m}^3 = 0,70 \text{ renovaciones / hora para la vivienda A}$.

Volviendo a la *Tabla 2.1. Caudales de ventilación mínimos exigidos*:

VIVIENDA B			
LOCAL	OCUPACIÓN	EXIGENCIA	CAUDAL (q_v)
Dormitorio 1	2 personas	5 l/s y persona	10,00 l/s
Dormitorio 2	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 3	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 4	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 5	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Salón – comedor	6 personas	3 l/s y persona	18,00 l/s
SUPERFICIE ÚTIL			
Cocina	$8,43 \text{ m}^2$	2 l/s y m^2 útil	16,86 l/s
OTROS PARÁMETROS			
Cocina ⁽¹⁾	Ventilación adicional específica	50 l/s y local	50,00 l/s
Baño	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s
Aseo	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s

⁽¹⁾ Caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina. Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda, que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática o de cualquier otro sistema antirrevoco que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando.

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los dormitorios y el salón comedor deben disponer de aberturas de admisión.

Caudal de admisión: $q_{va} = 10,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 18,00 = 48,00 \text{ l/s}$.

Los baños y la cocina deben disponer de aberturas de extracción.

Caudal de extracción: $q_{ve} = 16,86 + 15,00 + 15,00 = 46,86 \text{ l/s}$.

Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.

El caudal de admisión es mayor que el de extracción, luego habrá que ampliar este último para equilibrarlos, pues ambos caudales tienen que ser iguales.

- Caudal de ventilación total: $q_{vt} = q_{va} = q_{ve} = 48,00 \text{ l/s} \Rightarrow 48,00 \text{ l/s} \times 3,60 = 172,80 \text{ m}^3/\text{h}$.

Como la superficie útil de la vivienda B es de $96,19 \text{ m}^2$, y la altura libre interior es $2,58 \text{ m}$:

- Volumen de la vivienda: $96,19 \text{ m}^2 \times 2,58 \text{ m} = 248,17 \text{ m}^3$.

Luego el número de renovaciones por hora será:

- $172,80 \text{ m}^3/\text{h} / 248,17 \text{ m}^3 = 0,70 \text{ renovaciones / hora para la vivienda B}$.

Volviendo de nuevo a la *Tabla 2.1. Caudales de ventilación mínimos exigidos*:

VIVIENDA C			
LOCAL	OCUPACIÓN	EXIGENCIA	CAUDAL (q_v)
Dormitorio 1	2 personas	5 l/s y persona	10,00 l/s
Dormitorio 2	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 3	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 4	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Dormitorio 5	1 persona	5 l/s y persona	5,00 l/s
Salón – comedor	6 personas	3 l/s y persona	18,00 l/s
SUPERFICIE ÚTIL			
Cocina	$8,43 \text{ m}^2$	2 l/s y m^2 útil	16,86 l/s
OTROS PARÁMETROS			
Cocina ⁽¹⁾	Ventilación adicional específica	50 l/s y local	50,00 l/s
Baño	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s
Aseo	Uso	15 l/s y local	15,00 l/s

⁽¹⁾ Caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina. Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda, que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática o de cualquier otro sistema antirrevoco que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando.

El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los dormitorios y el salón comedor deben disponer de aberturas de admisión.

Caudal de admisión: $q_{va} = 10,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 5,00 + 18,00 = 48,00 \text{ l/s}$.

Los baños y la cocina deben disponer de aberturas de extracción.

Caudal de extracción: $q_{ve} = 16,86 + 15,00 + 15,00 = 46,86 \text{ l/s}$.

Las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción, deben disponer de aberturas de paso.

El caudal de admisión es mayor que el de extracción, luego habrá que ampliar este último para equilibrarlos, pues ambos caudales tienen que ser iguales.

- Caudal de ventilación total: $q_{vt} = q_{va} = q_{ve} = 48,00 \text{ l/s} \Rightarrow 48,00 \text{ l/s} \times 3,60 = 172,80 \text{ m}^3/\text{h}$.

Como la superficie útil de la vivienda C es de $98,93 \text{ m}^2$, y la altura libre interior es 2,58 m:

- Volumen de la vivienda: $98,93 \text{ m}^2 \times 2,58 \text{ m} = 255,24 \text{ m}^3$.

Luego el número de renovaciones por hora será:

- $172,80 \text{ m}^3/\text{h} / 255,24 \text{ m}^3 = 0,68 \text{ renovaciones / hora para la vivienda C}$.

El número de renovaciones hora de las tres viviendas es prácticamente igual, con lo que se va a tomar para todas el valor mayor de los tres: 0,70 renovaciones/hora, por ser el caso más desfavorable al implicar mayores pérdidas térmicas por ventilación.

El edificio, en su estado actual, sí dispone de conductos verticales de ventilación tipo Shunt en los cuartos húmedos a los que se podría acoplar un sistema de ventilación híbrida, si bien su cálculo no es objeto de este proyecto. Las ventanas, persianas o fachadas existentes no disponen de aperturas de admisión, ni las puertas interiores tienen aperturas de paso, aunque precisamente por ser más antiguas se puede considerar que tienen un peor grado de estanqueidad. Las nuevas ventanas que se propongan en esta auditoría sí que dispondrán de aperturas de admisión. En cualquier caso, se van a considerar las mismas renovaciones de aire para el estado actual y para el estado reformado.

Datos del proyecto.

Nombre del proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual.

Comunidad: Castilla y León.

Localidad: Burgos.

Dirección: Calle del Carmen 2.

Datos del autor.

Nombre: Raúl Briones Llorente.

Empresa o institución: UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edificación - Proyecto de Fin de Grado.

E-mail: rbl0000@alu.ubu.es

Teléfono: 636 944 270

Zonificación climática

Zona: E1
Localidad: Burgos
Latitud: 42.36
Altitud: 981.00

Orientación del edificio

Ángulo: 236.00 °

Tipo edificio

☐ Vivienda unifamiliar
☒ Vivienda en bloque
☐ Edificio sector terciario, pequeño o mediano

Clase por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso: Residencial

Condiciones higrimetría

☒ Clase 3 o inferior
☐ Clase 4
☐ Clase 5

Número de renovaciones hora requerido: 0.7

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas -
Comunidad: Castilla y León
Localidad: Burgos
Dirección: Calle del Carmen 2

Datos del Autor

Nombre: Raúl Briones Llorente
Empresa o Institución: UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edifica
E-mail: rbl0000@alu.ubu.es
Teléfono: 636 944 270

Aceptar

Aparado "Descripción" de LIDER.

4.2. BASE DE DATOS

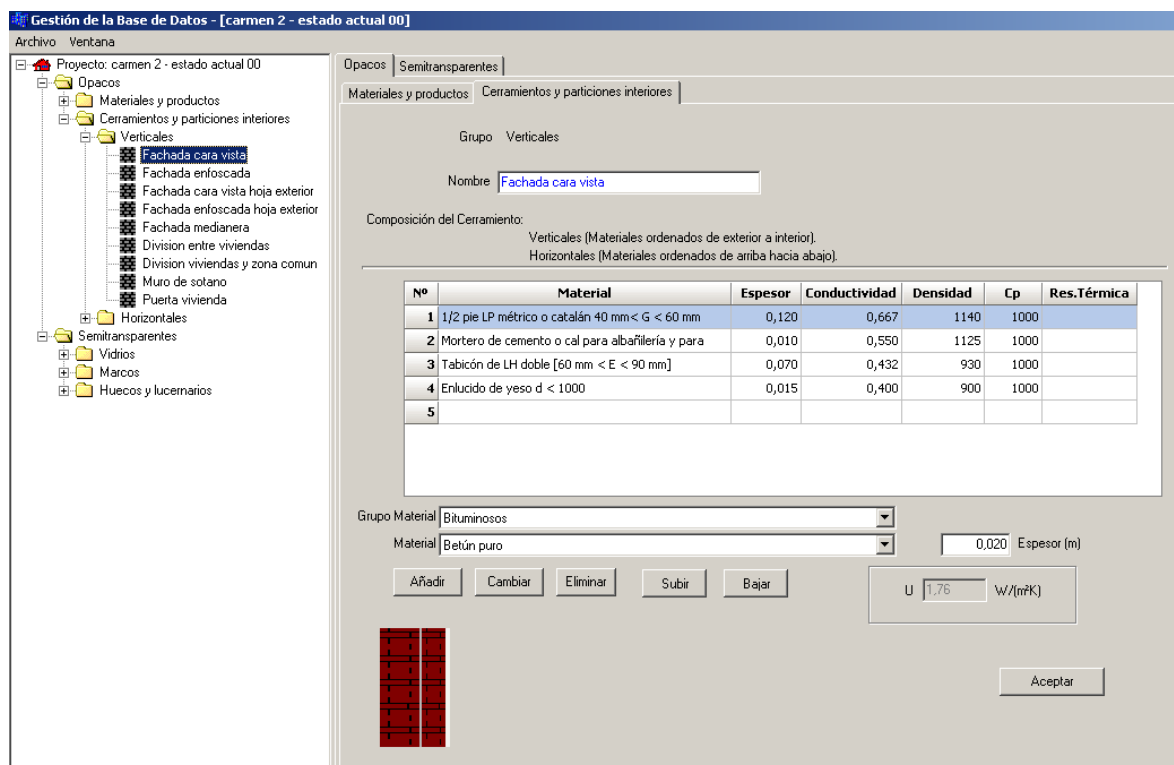
Materiales y productos opacos.

El programa *LIDER* incorpora la base de datos del *Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de Edificación*. Se seleccionan todos los elementos reflejados en el punto "3.2. Memoria constructiva".

Cerramientos y particiones interiores opacos.

Con los elementos constructivos seleccionados se construyen los distintos cerramientos y particiones interiores opacos. Se sigue el esquema de composición descrito para cada uno en el punto "3.2. Memoria constructiva". Solamente hay que indicar los espesores, pues las características físicas son importadas de la base de datos. El espesor del forjado unidireccional con entrevigado cerámico es de 20 cm, pero el espesor mínimo que permite el *LIDER* es 25 cm, así que se adopta este valor.

Las capas de los cerramientos se colocan desde el exterior hacia el interior para los verticales, y desde arriba hacia abajo para los horizontales.



Fachada de ladrillo cara vista. Ejemplo de cerramiento opaco generado en la “Base de datos” de LIDER.

Semitransparentes. Vidrios y marcos.

De igual manera que se han elegido los materiales opacos, se eligen de la base de datos los vidrios y los marcos.

El factor solar de los vidrios es un dato que suministra el fabricante. Por requerimiento del programa, se comprueba la coincidencia del valor que aparece en la base de datos del *LIDER* con el valor ofrecido por el fabricante, en este caso Saint – Gobain, para el modelo SGG Climalit 4/6/4:

- Factor solar: $g = 0,75$.

En el “Anexo 1: Información técnica de los fabricantes” figura este dato aportado.

Huecos y lucernarios semitransparentes.

Con los vidrios y marcos elegidos, y atendiendo a las diferentes formas y dimensiones que presentan las ventanas del edificio reflejadas en el plano de la “Memoria de carpintería. Estado actual”, éstas se van construyendo.

La permeabilidad al aire es un dato procedente de su correspondiente ensayo que ha de ser suministrado por el fabricante. Expresa la fuga de aire en metros cúbicos por hora y por metro cuadrado de superficie practicable, en función de la presión diferencial en Pascales ($\text{Pa} = \text{m}^3 / \text{hm}^2$), clasificándose según la *Norma UNE EN 12207:2000* en:

- Clase 1: ventanas que, con una presión de 100 Pa – 150 Pa, presenten una fuga superior a $35 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$ e inferior a $65 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$ de superficie practicable.
- Clase 2: ventanas que, con una presión de 100 Pa – 300 Pa, presenten una fuga superior a $18 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$ e inferior a $55 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$ de superficie practicable.

- Clase 3: ventanas que, con una presión de 100 Pa – 600 Pa, permiten una fuga superior a $10\text{m}^3 / \text{hm}^2$ e inferior a $30\text{m}^3 / \text{hm}^2$ de superficie practicable.
- Clase 4: Ventanas que, con una presión de 100 Pa – 600 Pa, permiten una fuga inferior a $10\text{m}^3 / \text{hm}^2$ de superficie practicable.

Una presión de 100 Pa equivale a una velocidad de viento de 46 Km/h.

Según el DB HE-1, en el artículo 2.3. *Permeabilidad al aire*, en el punto 3:

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: $50\text{ m}^3 / \text{hm}^2$;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: $27\text{ m}^3 / \text{hm}^2$.

A falta de datos concretos, y en coherencia con lo expuesto en el punto “3.2. Memoria constructiva”, se elige para el estado inicial del edificio una carpintería con perfilaría de aluminio de 45 mm con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm. Teniendo en cuenta que son carpinterías con 10 o 15 años de antigüedad desde que fueron renovadas, y que el edificio se encuentra en la zona climática E1, se considerará que cumplen el valor mínimo exigido, pero sin mejorarlo:

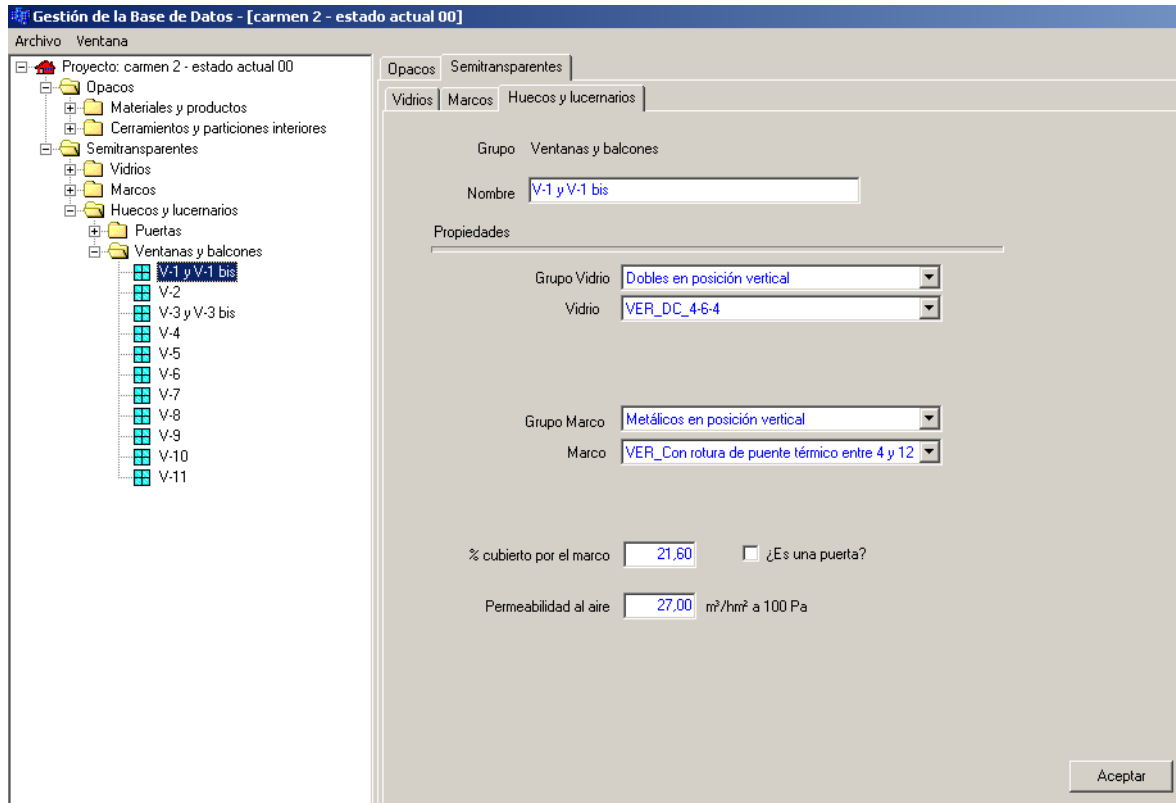
- Permeabilidad: $27\text{ m}^3 / \text{hm}^2$ a 100 Pa.

Porcentaje cubierto por el marco: se calcula para cada puerta o ventana midiendo en el plano de “Memoria de carpintería. Estado actual” la superficie total del hueco, la ocupada por el vidrio y la ocupada por el marco. Luego se calcula la proporción.

- Hueco: Pe-1.
Superficie total del hueco: $6,90\text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $1,51 + 1,05 + 1,32 + 1,05 = 4,93\text{ m}^2$.
Superficie del marco: $6,90 - 4,93 = 1,97\text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(1,97 / 6,90) \times 100 = 28,55\%$.
- Hueco: V-1 = V-1 bis.
Superficie total del hueco: $11,02\text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(3 \times 0,38) + (6 \times 0,62) + (3 \times 1,16) + 0,30 = 8,64\text{ m}^2$.
Superficie del marco: $11,02 - 8,64 = 2,38\text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(2,38 / 11,02) \times 100 = 21,60\%$.
- Hueco: V-2.
Superficie total del hueco: $2,10\text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(2 \times 0,55) + 0,46 = 1,56\text{ m}^2$.
Superficie del marco: $2,10 - 1,56 = 0,54\text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,54 / 2,10) \times 100 = 25,71\%$.

- Hueco: V-3 = V-3 bis.
Superficie total del hueco: $6,20 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(2 \times 0,29) + 0,31 + (4 \times 0,46) + (2 \times 0,50) + (2 \times 0,27) + 0,28 = 4,55 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $6,20 - 4,55 = 1,65 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(1,65 / 6,20) \times 100 = 26,61 \%$.
- Hueco: V-4.
Superficie total del hueco: $1,33 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(2 \times 0,32) + 0,28 = 0,92 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $1,33 - 0,92 = 0,41 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,41 / 1,33) \times 100 = 54,53 \%$.
- Hueco: V-5.
Superficie total del hueco: $0,65 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $2 \times 0,19 = 0,38 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $0,65 - 0,38 = 0,27 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,27 / 0,65) \times 100 = 41,54 \%$.
- Hueco: V-6.
Superficie total del hueco: $0,43 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $0,25 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $0,43 - 0,25 = 0,18 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,18 / 0,43) \times 100 = 41,86 \%$.
- Hueco: V-7.
Superficie total del hueco: $5,06 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(2 \times 0,38) + (4 \times 0,61) + (2 \times 0,34) = 3,88 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $5,06 - 3,88 = 1,18 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(1,18 / 5,06) \times 100 = 23,32 \%$.
- Hueco: V-8.
Superficie total del hueco: $2,63 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $21 \times 0,11 = 2,31 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $2,63 - 2,31 = 0,32 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,32 / 2,63) \times 100 = 12,17 \%$.
- Hueco: V-9.
Superficie total del hueco: $1,40 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(2 \times 0,34) + 0,29 = 0,97 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $1,40 - 0,97 = 0,43 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,43 / 1,40) \times 100 = 30,71 \%$.
- Hueco: V-10.
Superficie total del hueco: $1,20 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $0,61 + 0,25 = 0,86 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $1,20 - 0,86 = 0,34 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,34 / 1,20) \times 100 = 28,33 \%$.

- Hueco: V-11.
Superficie total del hueco: 4,57 m².
Superficie del vidrio: (2 x 0,34) + (4 x 0,54) + (2 x 0,31) = 3,46 m².
Superficie del marco: 4,57 – 3,46 = 1,11 m².
Porcentaje cubierto por el marco: (1,11 / 4,57) x 100 = 24,29 %.



Ventana V-1 y V-1 bis. Ejemplo de cerramiento semitransparente generado en la "Base de datos" de LIDER.

4.3. OPCIONES

Espacio de trabajo.

Se definen unas dimensiones del espacio de trabajo de *LIDER* tales que permitan que la definición gráfica del edificio quepa en el cuadrante formado por los ejes X e Y positivos.

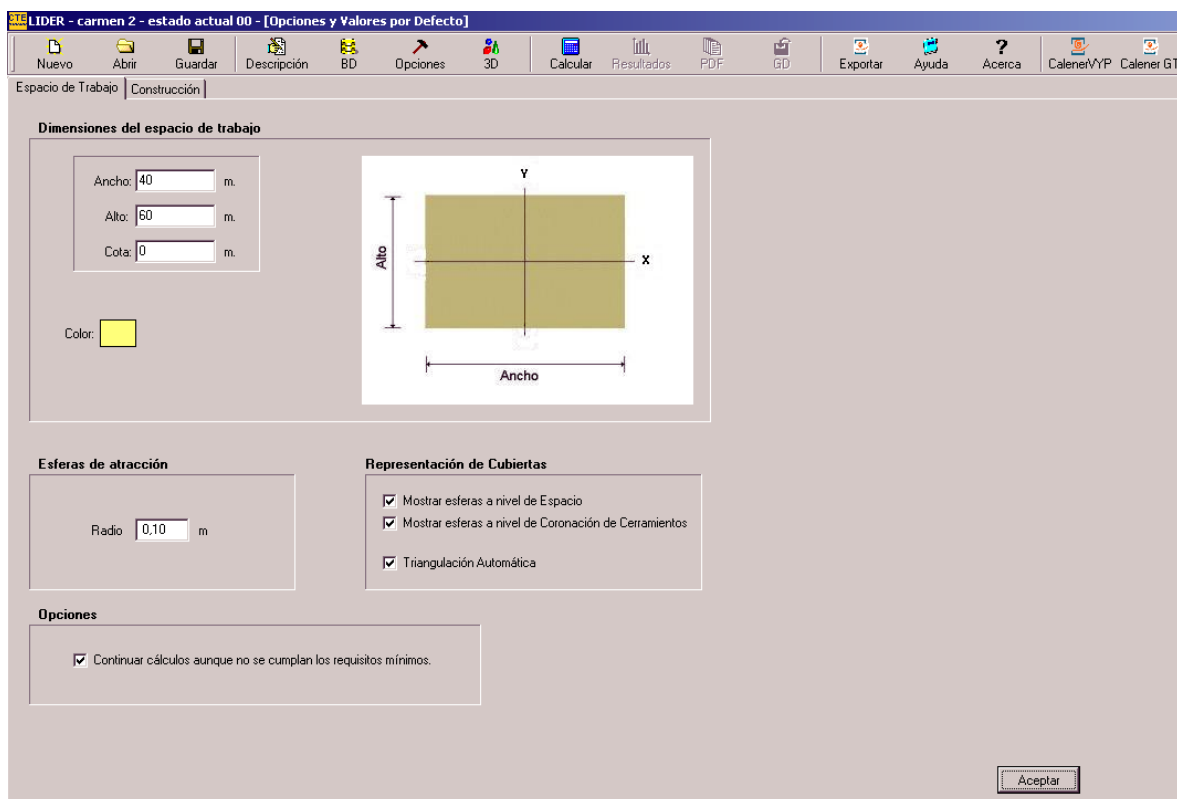
- Ancho: 40 m.
- Alto: 75 m.
- Cota: 0 m.

Se elige el tamaño de las esferas de atracción: 0,10 m.

Representación de las cubiertas. Se activan las siguientes opciones:

- Mostrar esferas a nivel de espacio.
- Mostrar esferas a nivel de coronación de cerramientos.
- Triangulación automática.

Opción de continuar los cálculos aunque no se cumplan los requisitos mínimos: en este caso en concreto es importante activar esta opción, pues se conoce de antemano que la envolvente actual del edificio no cumple dichos requisitos.



Espacio de trabajo, en el apartado “Opciones” de LIDER.

Construcción. Cerramientos y particiones.

De todos los cerramiento opacos y semitransparentes generados en la “Base de datos” de *LIDER*, se eligen para cada tipología los que más aparecen. Serán los que tome el programa por defecto en la definición gráfica del edificio.

Muro:

- Fachada cara vista.

Hueco:

- V-2.
- Altura del hueco: 1,40 m.
- Anchura del hueco: 1,50 m.
- Posición Y respecto al suelo: 0,60 m.
- Retranqueo: 0,17 m (respecto a la fachada cara vista).
- Protección solar: sin salientes laterales, ni voladizos ni dispositivos de lamas.

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:

- Suelo sobre el exterior.

Cerramiento o partición interior geoméricamente singular:

- Cubierta inclinada.

Medianería:

- Fachada medianera.

Suelo en contacto con el terreno:

- Suelo sobre el terreno.
- Sin aislamiento perimetral.

Muro en contacto con el terreno:

- Muro de sótano.

Partición interior horizontal:

- Suelo entre espacios habitables.

Partición interior vertical:

- División entre viviendas.

LIDER - [Opciones y Valores por Defecto]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca CalenerVYP Calener GT

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Muro:
Muros de fachada, Verticales y rectangulares.

Composición tipo "muro" Fachada cara vista

Hueco

Composición del "hueco" V-2

Altura del hueco 1.40 m

Anchura del hueco 1.50 m

Posición Y respecto al suelo 0.60 m

Retranqueo 0.17 m Protección solar ...

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:
Cubiertas planas o suelos en contacto con el exterior.

Composición tipo "cerramiento horizontal" Suelo sobre el exterior

Cerramiento o partición interior geoméricamente singular.
Cubiertas inclinadas, hastiales, fachadas o particiones interiores inclinadas, etc.

Composición tipo "cerramiento singular" Cubierta inclinada

Medianería

Composición tipo "medianería" Fachada medianera

Suelo en contacto con el terreno

Composición tipo "suelo en contacto con el terreno" Suelo sobre el terreno

☐ Aislamiento perimetral

D 0.0 m

Ra 0.0 m²/V

Muro en contacto con el terreno

Composición tipo "muro en contacto con el terreno" Muro de sótano

Partición interior horizontal

Composición tipo "partición interior horizontal" Suelo entre espacios habitables

Partición interior vertical

Composición tipo "partición interior vertical" División entre viviendas

Aceptar

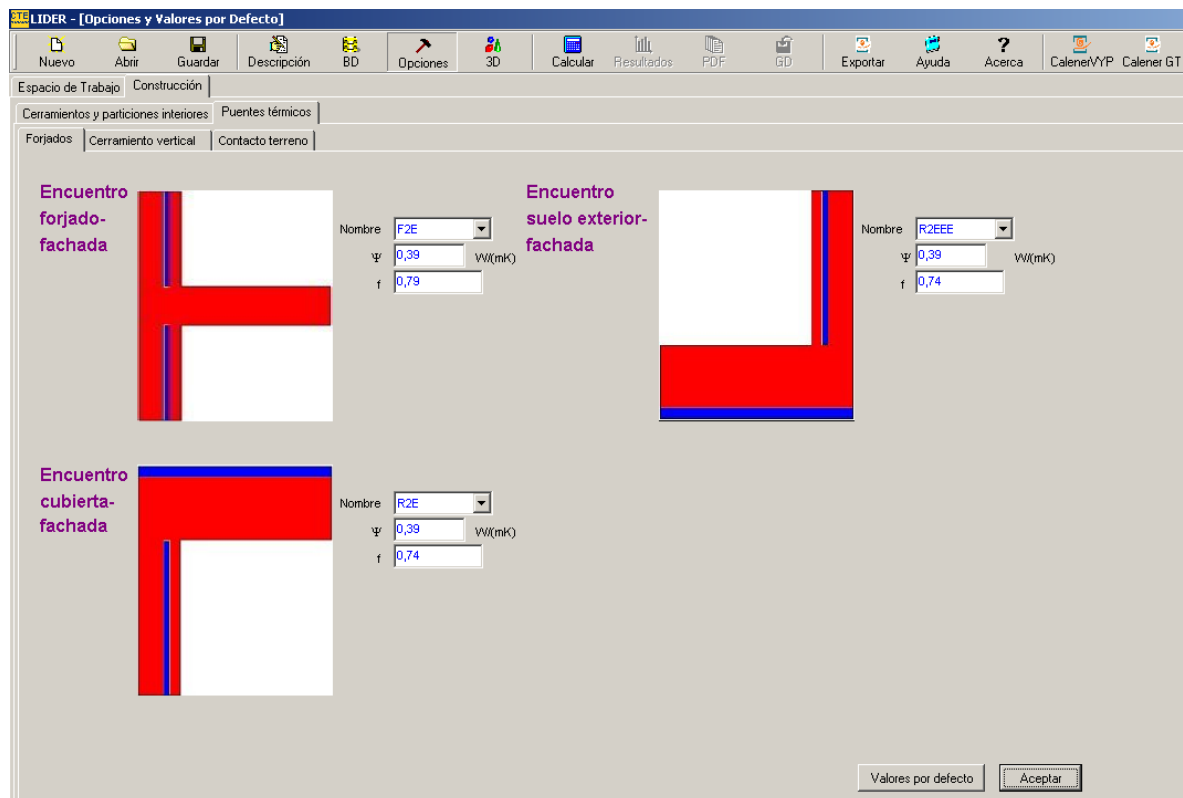
Construcción. Cerramientos y particiones interiores, en el apartado "Opciones" de LIDER.

Construcción. Puentes térmicos.

En este apartado el programa *LIDER* tiene predefinidos distintos modelos de puentes térmicos lineales para toda la casuística constructiva, agrupados en encuentros de forjados, cerramientos verticales y en contacto con el terreno.

Se eligen para cada caso los más parecidos a los que se puedan presentar en el estado actual del edificio, teniendo en cuenta sus características constructivas. Se obtienen de su propia base de datos los valores de:

- Transmitancia térmica lineal (ψ), en W/mK.
- Factor de temperatura superficial interior (f), que es adimensional.



Puentes térmicos. Forjados, en el apartado "Opciones" de LIDER.

LIDER - [Opciones y Valores por Defecto]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca CalenerVYP Calener GT

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Forjados Cerramiento vertical Contacto terreno

Esquina saliente

Nombre: C2E Ψ : 0,08 $W/(mK)$ f: 0,85

Hueco ventana

Nombre: V8E Ψ : 0,39 $W/(mK)$ f: 0,70

Esquina entrante

Nombre: CRE Ψ : -0,16 $W/(mK)$ f: 0,92

Pilar

Nombre: P7E Ψ : 0,08 $W/(mK)$ f: 0,89

Valores por defecto Aceptar

Puentes térmicos. Cerramiento vertical, en el apartado “Opciones” de LIDER.

LIDER - [Opciones y Valores por Defecto]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca CalenerVYP Calener GT

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Forjados Cerramiento vertical Contacto terreno

Unión solera pared exterior

Nombre: SM2E Ψ : 0,14 $W/(mK)$ f: 0,76

Valores por defecto Aceptar

Puentes térmicos. Contacto terreno, en el apartado “Opciones” de LIDER.

4.4. MODELIZACIÓN 3D

Se procede a la modelización gráfica en tres dimensiones del edificio. Se van a crear las distintas plantas, dividiéndolas en espacios que se clasifican en habitables (con instalaciones de calefacción y/o refrigeración) que son las viviendas, y no habitables (sin dichas instalaciones) que son los demás espacios comunes.

El tipo de uso para los espacios habitables es residencial.

Para los espacios no habitables se adopta el nivel de estanqueidad 3, suponiendo que todos sus componentes están bien sellados pero tienen pequeñas aberturas de ventilación. Según lo dispuesto en del *DB HE-1*, en el *Anejo E. Cálculo de los parámetros característicos de la demanda*, en el apartado *E.1.3.1. Particiones interiores (excepto suelos en contacto con cámaras sanitarias)* y en la *Tabla E.8. Tasa de renovación de aire entre espacios no habitables y el exterior*.

La clase higrométrica para todos los espacios del edificio será 3, tal y como se ha justificado en el punto “4.1. Descripción”.

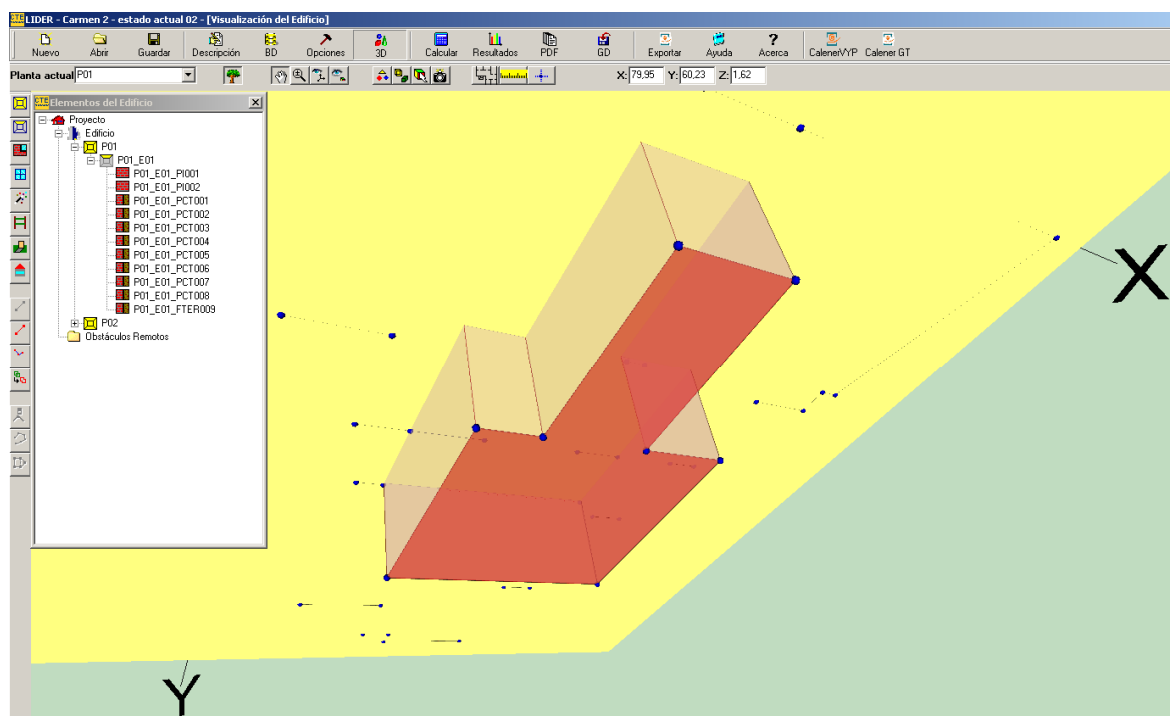
P01 – Sótano.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 3,30 m.
- Cota: - 3,30 m.

Todas las dependencias son espacios no habitables, luego no va a haber intercambios térmicos entre ellos. Se unifican en un mismo espacio: P01_E01. Se aplica a todos la misma altura y la misma cota inferior, aunque como se puede observar en el plano de la “Sección” no es así realmente. Por eso se elige el caso más desfavorable, sabiendo además que el espacio está fuera de la envolvente térmica. Todas las particiones interiores se consideran estándar.

El número de pilares es 0, pues está delimitado por un muro de cimentación enterrado que es la estructura portante.



Modelización de la planta sótano, en el apartado “3D” de LIDER.

P02 – Planta baja.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 4,24 m.
- Cota: $\pm 0,00$ m.

La planta se divide en tres espacios no habitables con distintos usos. Se aplica a todos la misma altura y la misma cota inferior, aunque como se puede observar en el plano de la “Sección” no es así realmente. Por eso se elige el caso más desfavorable, sabiendo además que los espacios están fuera de la envolvente térmica. Todas las particiones interiores se consideran estándar.

- P02_E01: Portal, rellano, escaleras y ascensores.

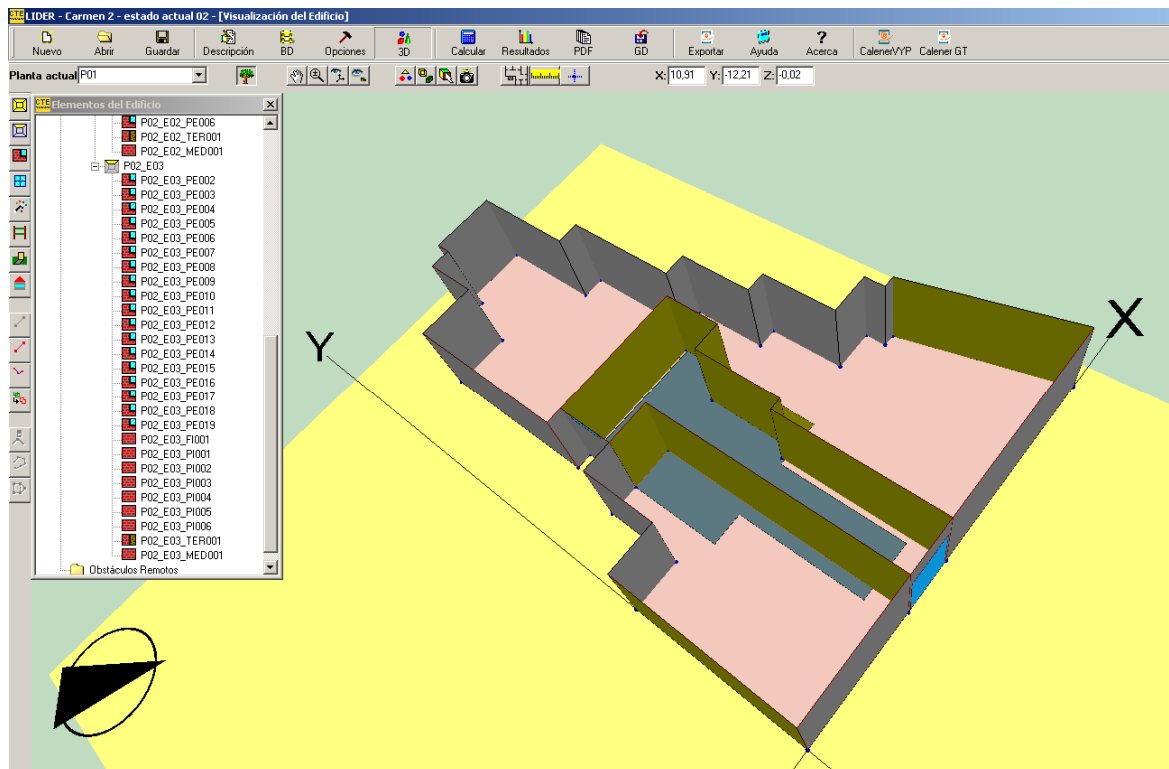
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

- P02_E02: Local comercial con uso de hostelería. Se considera no acondicionado porque sus instalaciones térmicas, de producción de a.c.s. y eléctricas no dependen de las instalaciones del edificio, y potencialmente siempre puede volver a la condición de local sin uso.

El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

- P02_E03: Local comercial sin uso.

El número de pilares en contacto con el exterior es 8.



Modelización de la planta baja, en el apartado "3D" de LIDER.

P03 – Planta primera.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 4,24 m.

La planta se divide en tres espacios no habitables con distintos usos y dos espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

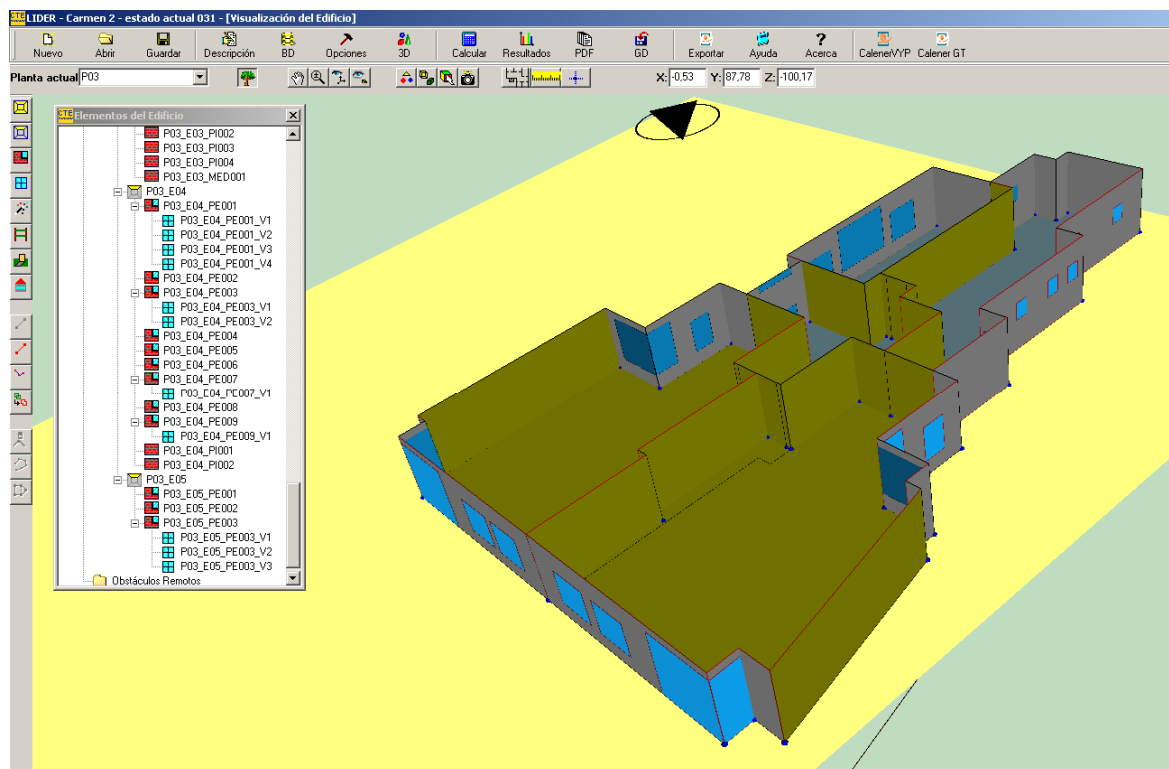
- P03_E01: Rellano, escaleras y ascensores.

El número de pilares en contacto con el exterior es 2.

- P03_E02: Vivienda 1º B.

El número de pilares en contacto con el exterior es 3.

- P03_E03: Vivienda 1º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P03_E04: Ocho trasteros.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P03_E05: Sala de juntas.
El número de pilares en contacto con el exterior es 1.



Modelización de la planta primera, en el apartado "3D" de LIDER.

Por limitaciones propias del programa LIDER, no se pueden construir plantas ni espacios con más de 30 vértices. Por ello se han tenido que hacer dos simplificaciones:

- Se considera en línea el vuelo de los dos balcones y el de la propia fachada principal en su zona central, aunque el de los balcones sea 22 cm mayor.
- En aquellos tramos rectos de las fachadas en los que existen los dos tipos de cerramientos (cara vista y ladrillo enfoscado) no se va a poder distinguir cada paño vertical. En esos casos se adopta como tipo de cerramiento el que tiene una mayor transmitancia térmica, por ser el más desfavorable: fachada cara vista, con $U = 1,76 \text{ W/m}^2\text{K}$. Por esta misma circunstancia tampoco se podrán distinguir los capialzados de las ventanas.

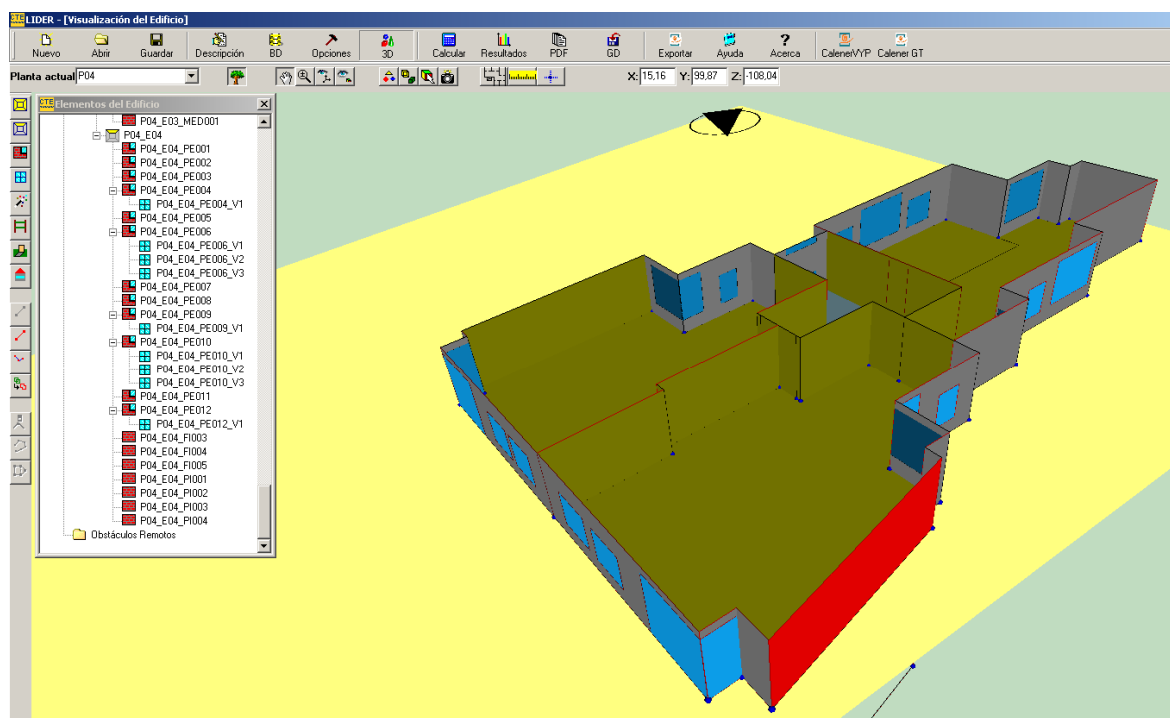
P04 – Planta segunda.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 7,12 m.

La planta se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P04_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P04_E02: Vivienda 2º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P04_E03: Vivienda 2º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P04_E04: Vivienda 2º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.



Modelización de la planta segunda, en el apartado "3D" de LIDER.

Por limitaciones propias del programa LIDER se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P05 – Planta tercera.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 10,00 m.

La planta es idéntica a la planta segunda, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma

cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P05_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P05_E02: Vivienda 3º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P05_E03: Vivienda 3º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P05_E04: Vivienda 3º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta segunda y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P06 – Planta cuarta.

Características de la planta:

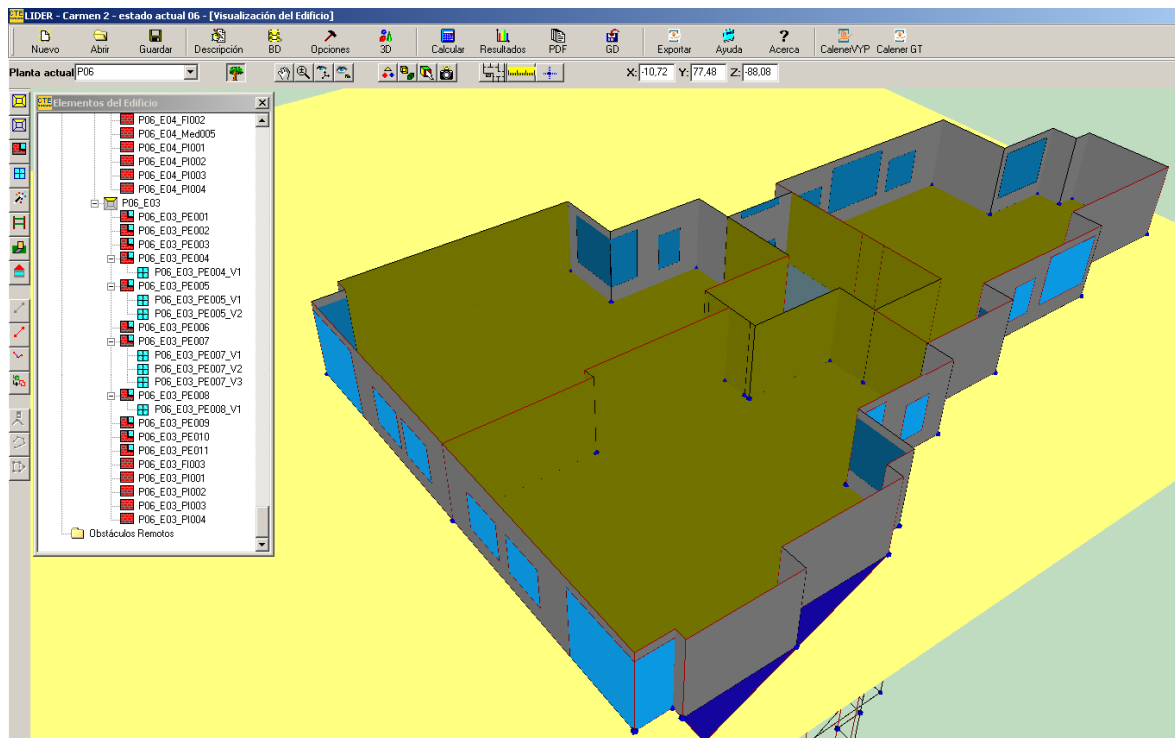
- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 12,88 m.

La planta se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P06_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P06_E02: Vivienda 4º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P06_E03: Vivienda 4º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

A partir de esta planta y hasta la novena se produce un doble retranqueo en la pared exterior derecha, que deja de ser medianera con la Iglesia del Carmen para convertirse en fachada exterior. Se generan dos pequeñas cubiertas planas sobre el techo de la vivienda inferior, el 3º C.

- P06_E04: Vivienda 4º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.



Modelización de la planta cuarta, en el apartado “3D” de LIDER.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P07 – Planta quinta.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 15,76 m.

La planta es idéntica a la planta cuarta, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P07_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P07_E02: Vivienda 5º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P07_E03: Vivienda 5º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P07_E04: Vivienda 5º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta cuarta y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P08 – Planta sexta.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 18,64 m.

La planta es idéntica a la planta cuarta, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P08_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P08_E02: Vivienda 6º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P08_E03: Vivienda 6º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P08_E04: Vivienda 6º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta cuarta y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P09 – Planta séptima.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 21,52 m.

La planta es idéntica a la planta cuarta, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P09_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P09_E02: Vivienda 7º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.

- P09_E03: Vivienda 7º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P09_E04: Vivienda 7º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta cuarta y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P10 – Planta octava.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 24,40 m.

La planta es idéntica a la planta cuarta, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P10_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P10_E02: Vivienda 8º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P10_E03: Vivienda 8º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P10_E04: Vivienda 8º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta cuarta y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P11 – Planta novena.

Características de la planta:

- Altura de los espacios: 2,88 m.
- Cota: + 27,28 m.

La planta es idéntica a la planta cuarta, y se divide en un espacio no habitable de zonas comunes y tres espacios habitables con uso de vivienda. Todos tienen la misma altura y la misma cota inferior. Las particiones interiores que separan las viviendas entre sí se consideran adiabáticas, sin intercambio térmico, pues el edificio tiene sistema de calefacción centralizado y se supone que

todas las viviendas están ocupadas y con sus radiadores conectados. Todas las demás particiones interiores se consideran estándar.

- P11_E01: Rellano, escaleras y ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 2.
- P11_E02: Vivienda 9º B.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P11_E03: Vivienda 9º A.
El número de pilares en contacto con el exterior es 3.
- P11_E04: Vivienda 9º C.
El número de pilares en contacto con el exterior es 4.

La modelización de esta planta es igual que la de la planta cuarta y por eso no se va a mostrar.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

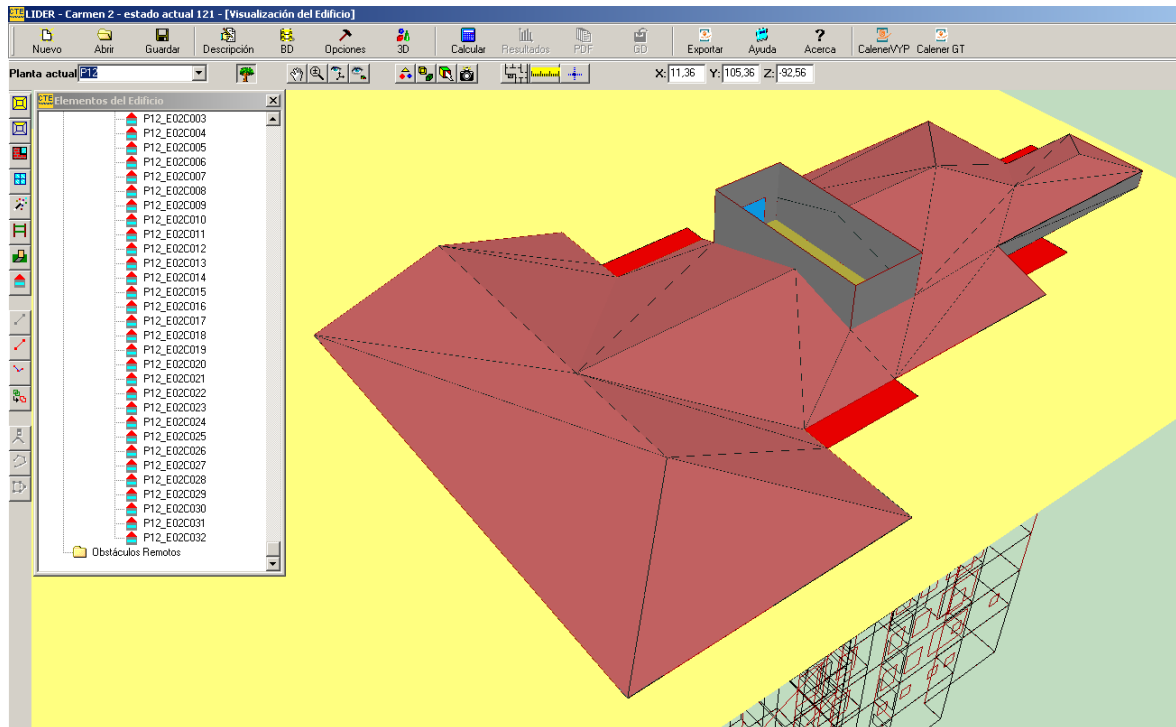
P12 – Planta décima.

Características de la planta:

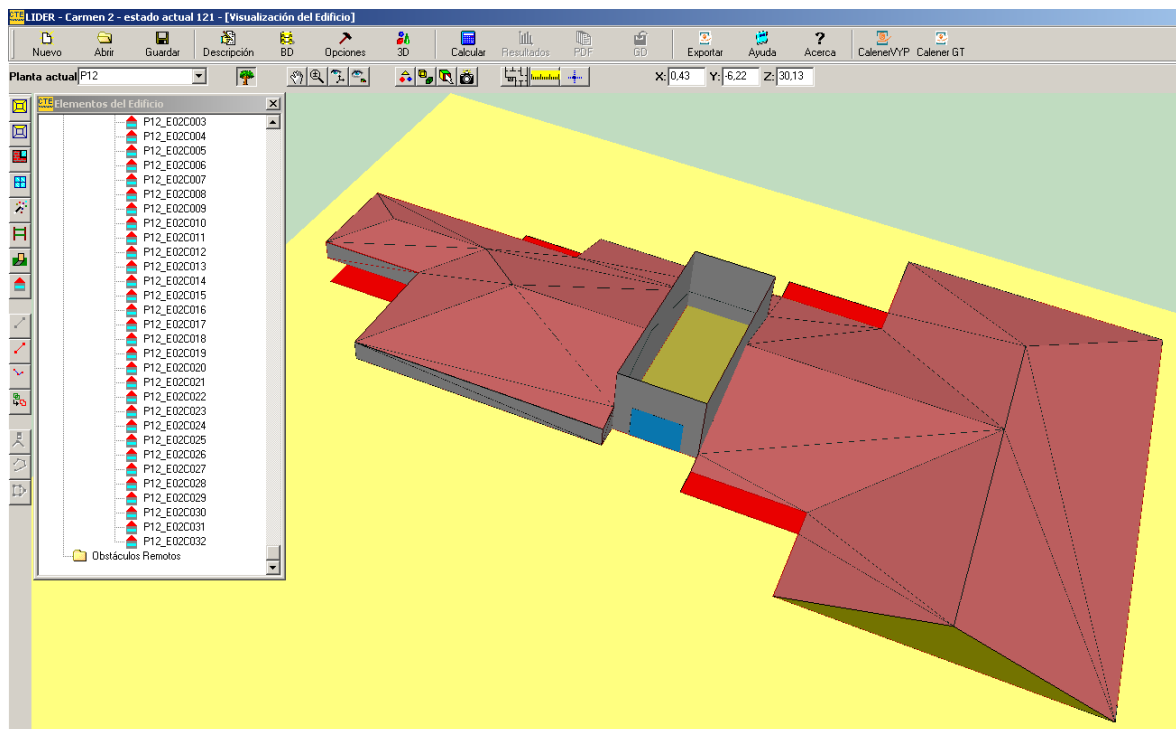
- Altura de los espacios: 2,43 m en el casetón.
- Cota: + 30,16 m.

Es como la planta anterior pero con algunos voladizos y retranqueos en las fachadas laterales para el arranque de la cubierta inclinada y para el cerramiento superior de espacios con cubierta plana, respectivamente. Se divide en dos espacios no habitables. Uno de zonas comunes y otro formado por el espacio abuhardillado bajo la cubierta inclinada. Este último presenta distintas alturas debido a la formación de los faldones inclinados, aunque ambos espacios tienen la misma cota inferior. Debido a la complejidad de la cubierta y a que todos los faldones tienen una misma pendiente del 30 %, los de la mitad delantera arrancan a cota + 30,16 m, y los de la mitad posterior arrancan a cota + 30,87 m, generándose unos petos de apoyo como continuación de sus respectivas fachadas. Las particiones interiores que separan los dos espacios no habitables se consideran estándar.

- P12_E01: Rellano, escaleras, armario de conexión de antenas y sala de máquinas de los ascensores.
El número de pilares en contacto con el exterior es 6.
- P10_E02: Espacio abuhardillado bajo la cubierta inclinada.
El número de pilares en contacto con el exterior es 0.



Modelización de la planta de cubierta, en el apartado “3D” de LIDER.



Modelización de la planta de cubierta, en el apartado “3D” de LIDER.

Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

P13 – Planta undécima.

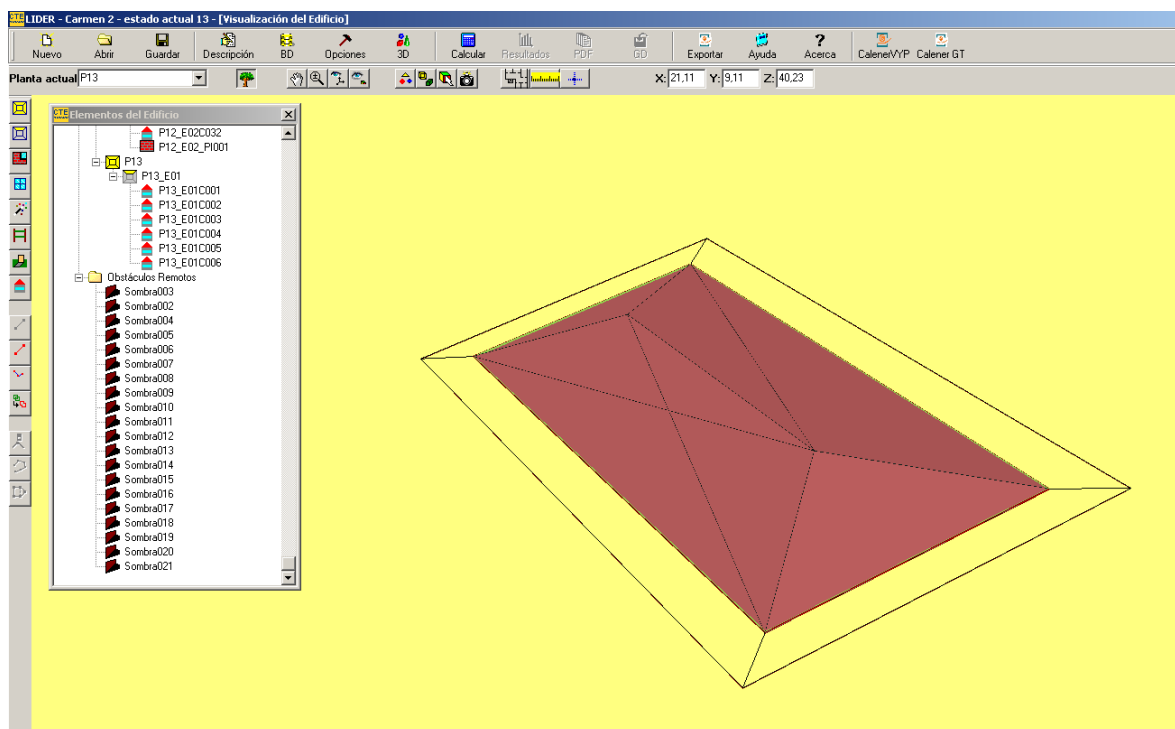
Características de la planta:

- Altura de los espacios: 0,22 m, como altura media.
- Cota: + 32,59 m.

Es como el espacio P12_E01 de la planta anterior. Está compuesta por un único espacio no habitable formado por el espacio abuhardillado bajo la cubierta inclinada del casetón. Presenta distintas alturas debido a la formación de de los faldones inclinados. No hay particiones interiores de ningún tipo.

- P13_E01: Espacio abuhardillado bajo la cubierta inclinada.

El número de pilares en contacto con el exterior es 0.



Modelización de la planta de cubierta del casetón, en el apartado “3D” de LIDER.

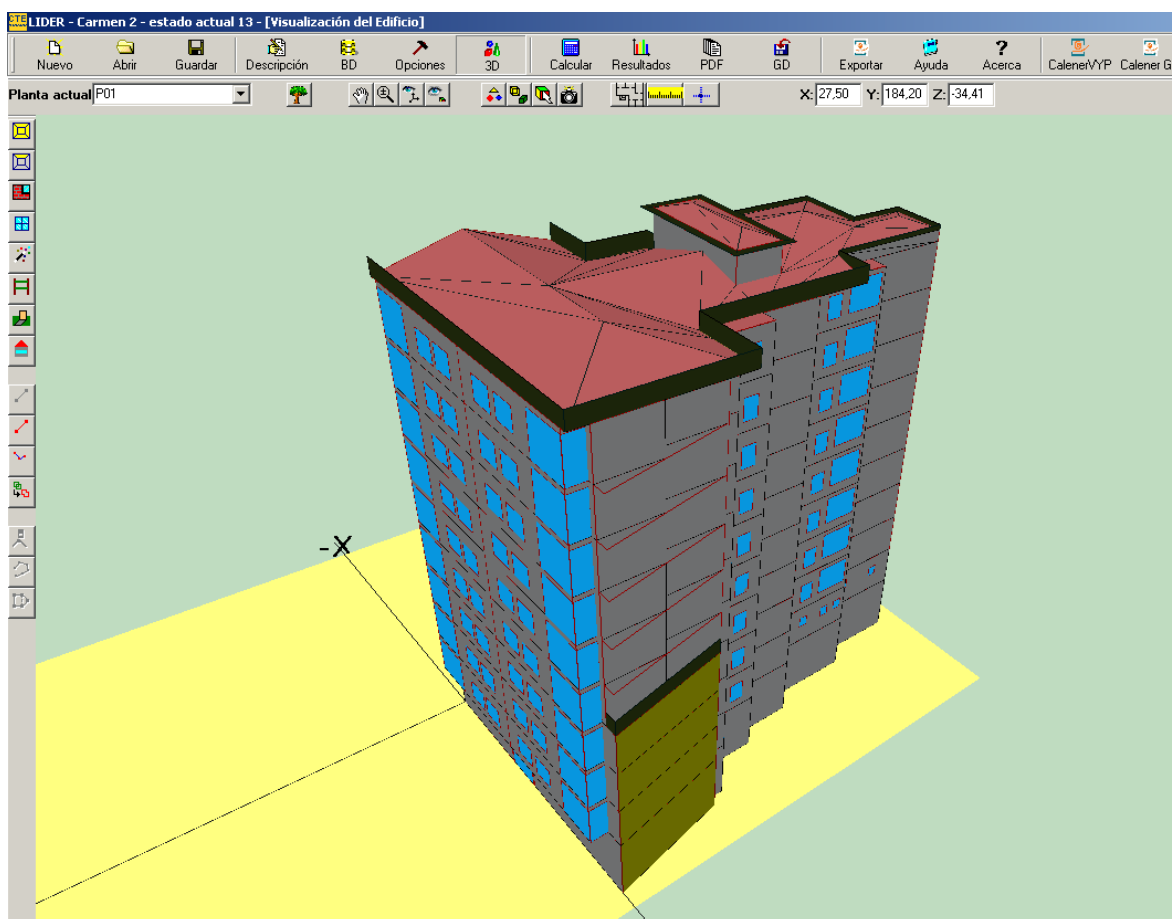
Por limitaciones propias del programa *LIDER* se mantienen las mismas simplificaciones adoptadas para la planta anterior.

Elementos de sombra.

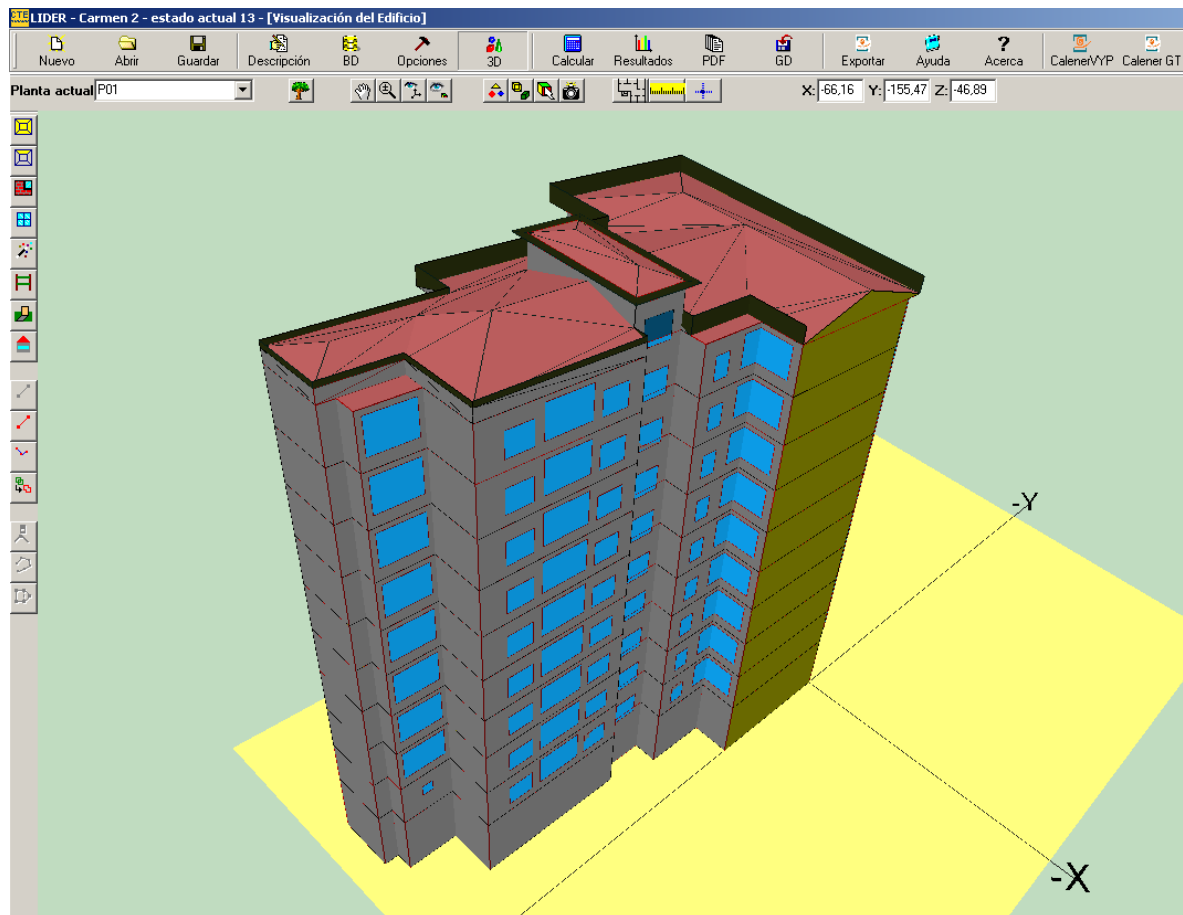
Los elementos de sombra propios del edificio son aquellos que no están asociados a la envolvente térmica del edificio, ni a las ventanas, y sin embargo proyectan sombras sobre elementos del edificio. En este edificio los hay dos clases:

- Petos en el perímetro de cubiertas planas, como ocurre en la fachada lateral derecha de la planta cuarta junto a la iglesia, y en el perímetro de cubiertas inclinadas, como los que hay alrededor de los arranques de todos los faldones que forman la cubierta principal del edificio. En todos los casos la coronación de dichos petos está un metro por encima de la cota de la planta a la que pertenecen.
- Aleros en el perímetro de la cubierta inclinada del casetón. Todos ellos tienen un vuelo de medio metro desde las caras exteriores de las fachadas.

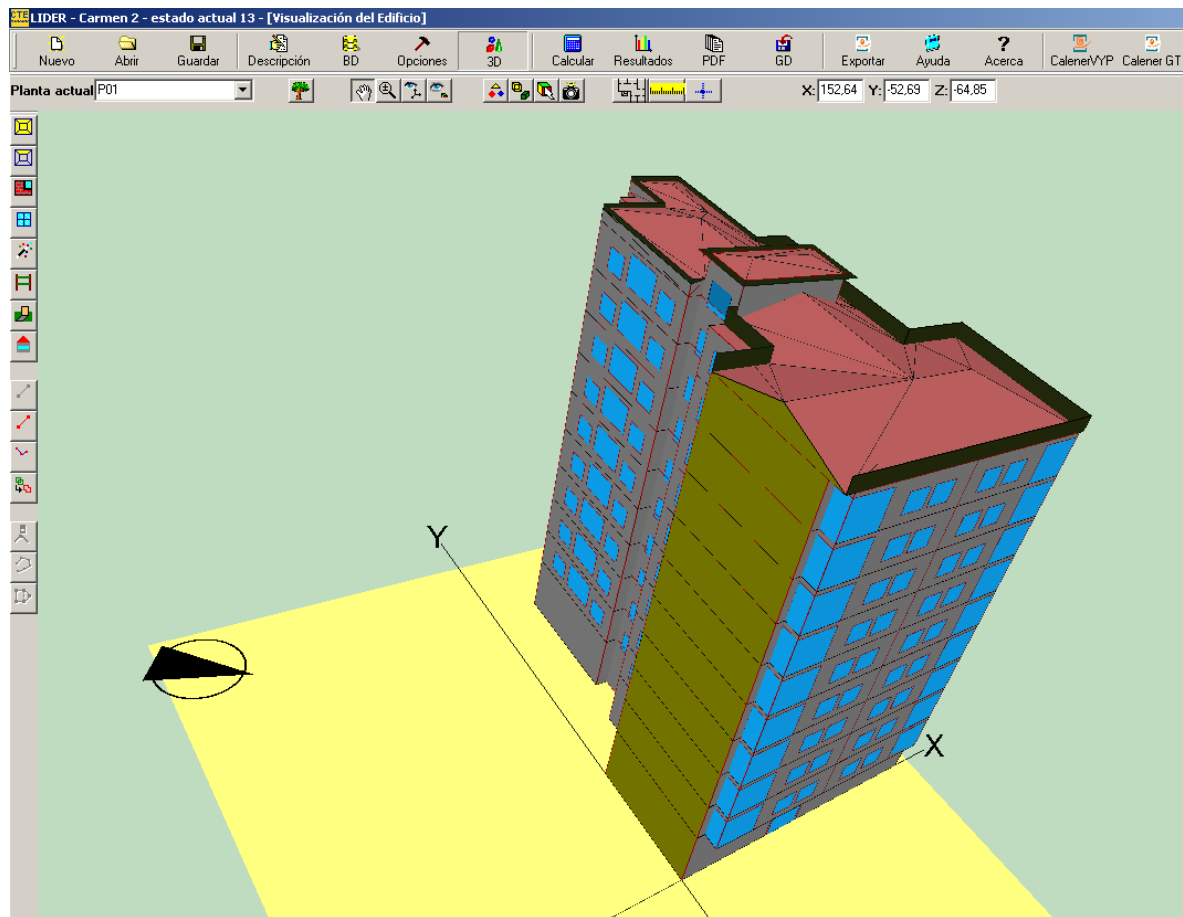
Seguidamente se ofrecen cuatro vistas de la modelización completa del edificio con todos los elementos que le componen.



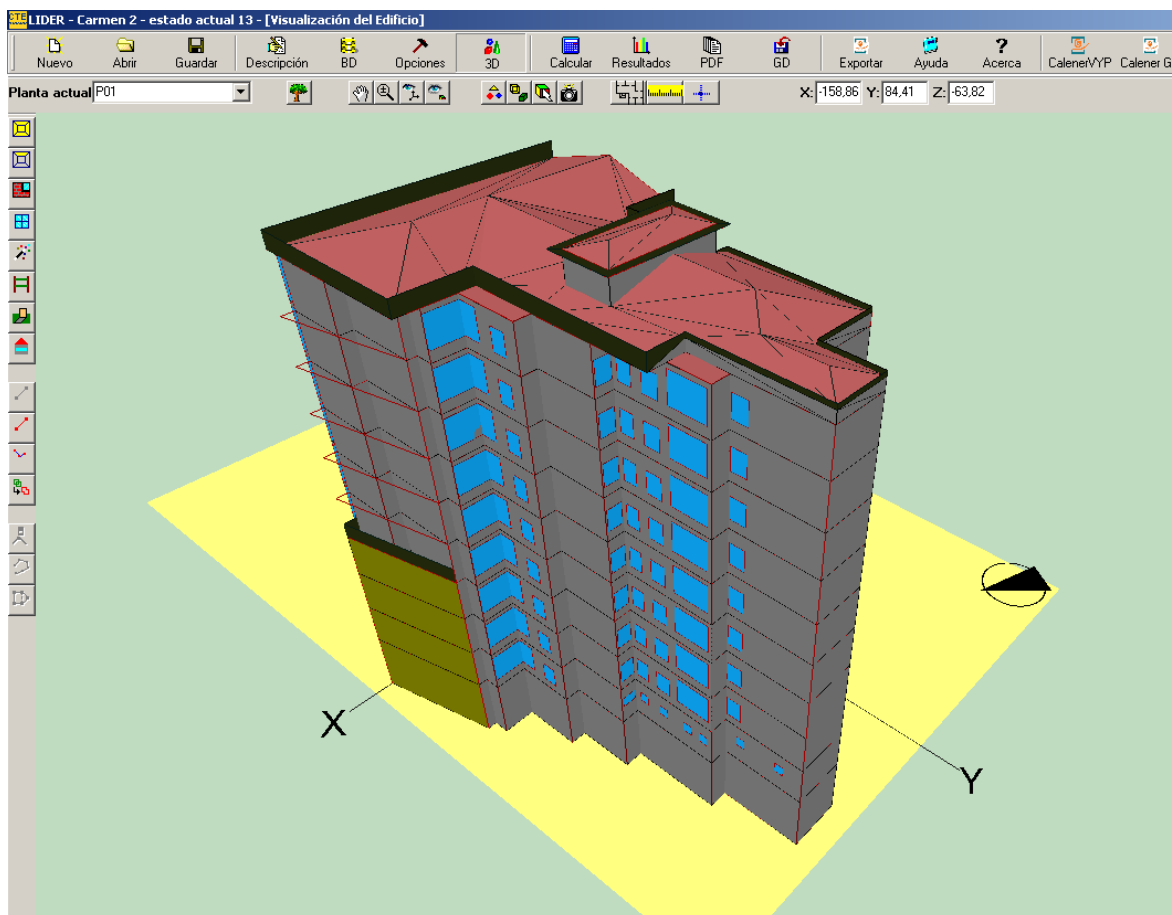
Modelización completa del edificio visto desde el Norte, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio visto desde el Sur, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio visto desde el Este, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio visto desde el Oeste, en el apartado "3D" de LIDER.

Obstáculos remotos.

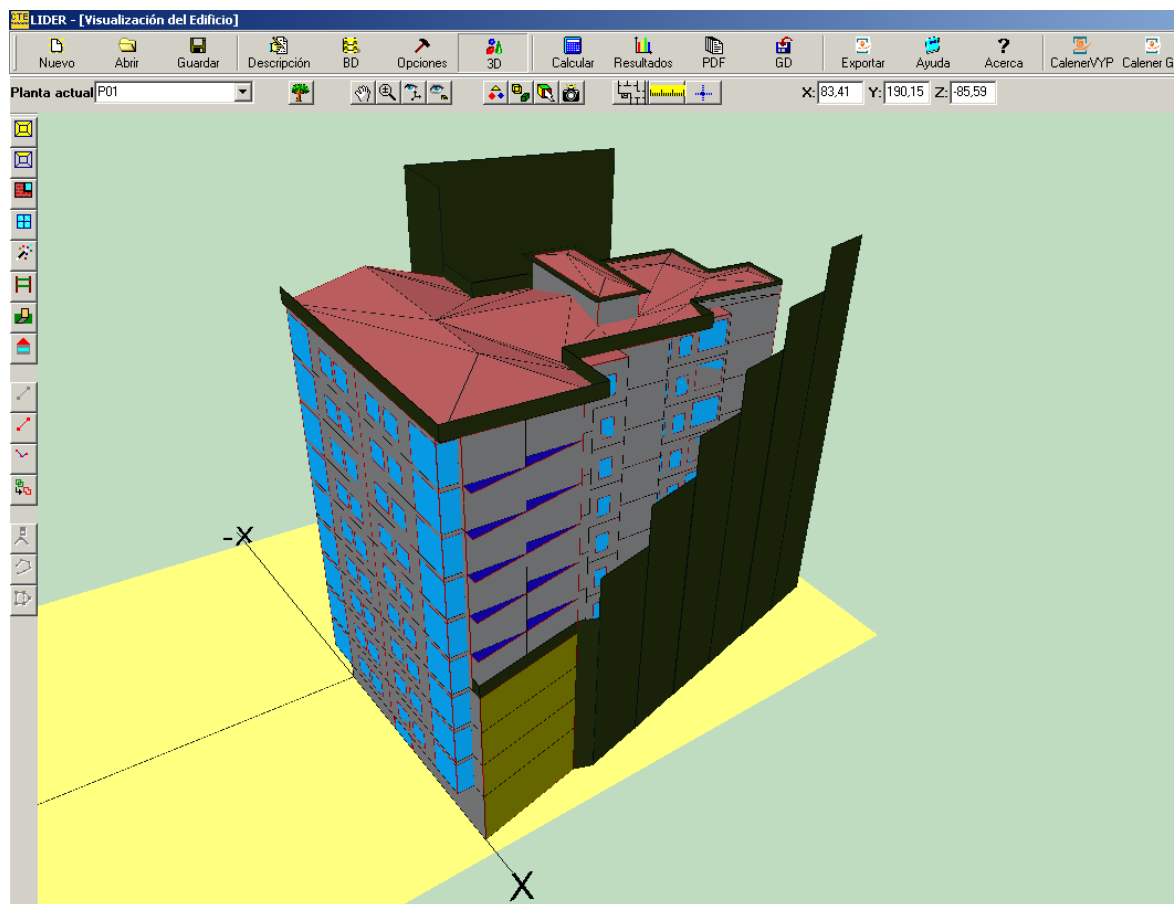
Los elementos obstáculos remotos permiten especificar la posición, tamaño y orientación de aquellos obstáculos que, sin formar parte del edificio, proyectan sombras sobre éste como sucede con los edificios adyacentes.

Por limitaciones del programa *LIDER*, los obstáculos remotos sólo pueden ser superficies rectangulares colocadas en el espacio respecto al sistema de coordenadas del edificio. Teniendo esto en cuenta se hará una aproximación lo más fiel posible a la realidad.

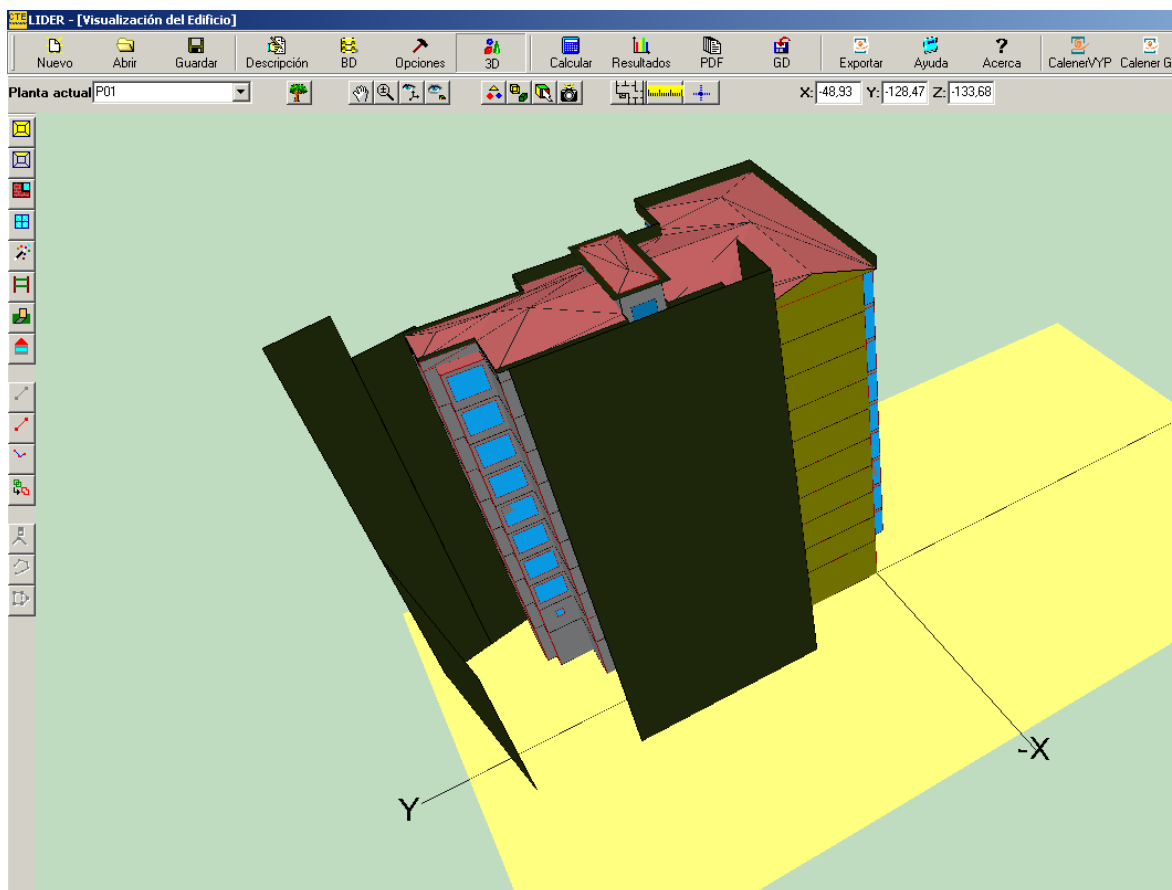
Existen tres edificios cercanos que pueden proyectar sombras:

- Iglesia del Carmen, junto a la fachada lateral derecha. Tiene un perfil escalonado, y alcanza una cota máxima de + 33,38 m.
- Residencia de los Padre Carmelitas, detrás de la fachada posterior, existiendo entre medio un patio. Su perfil es rectangular, y alcanza una cota máxima de + 14,38 m.
- Edificio de viviendas de la Calle del Carmen 4, junto a la fachada lateral izquierda. Su perfil es rectangular, y alcanza una cota máxima de + 35,92 m.

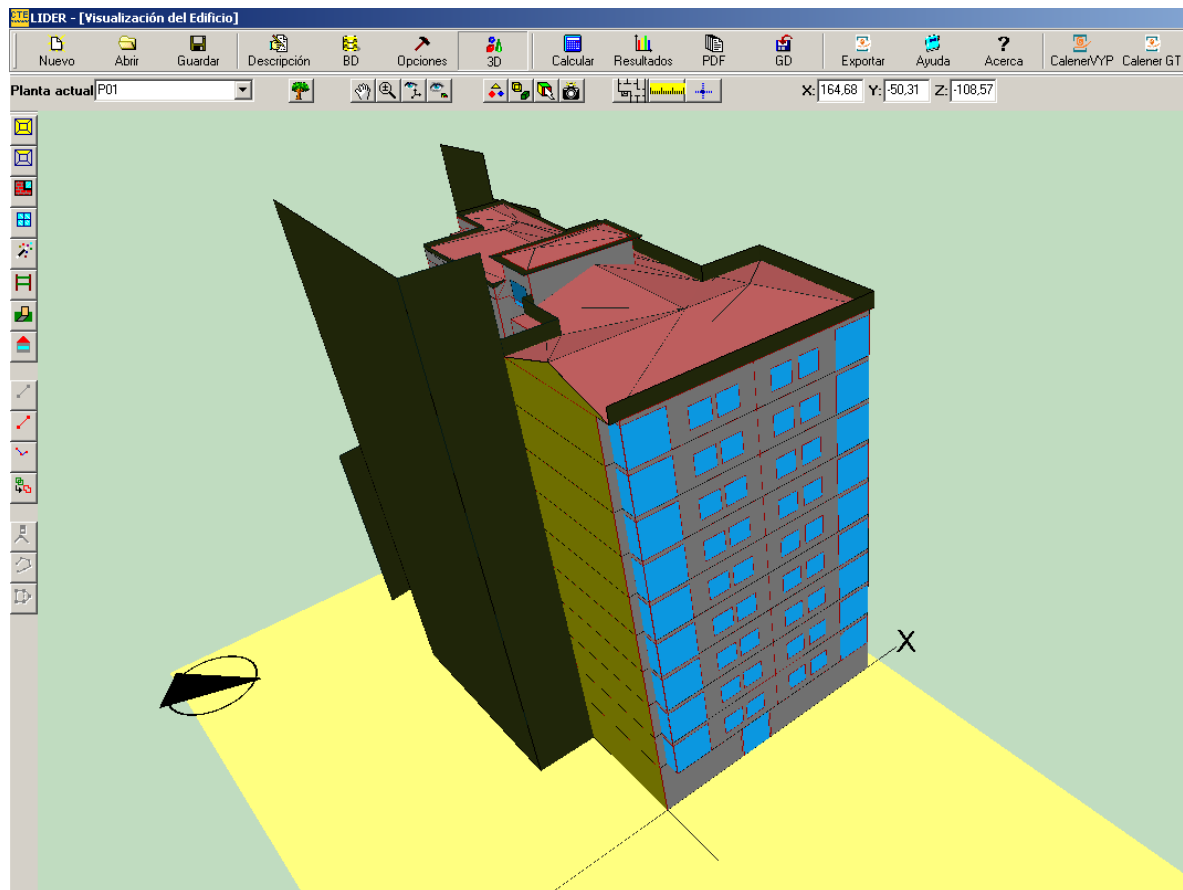
Seguidamente se ofrecen cuatro vistas de la modelización completa del edificio con todos los elementos que le componen, y con los obstáculos remotos.



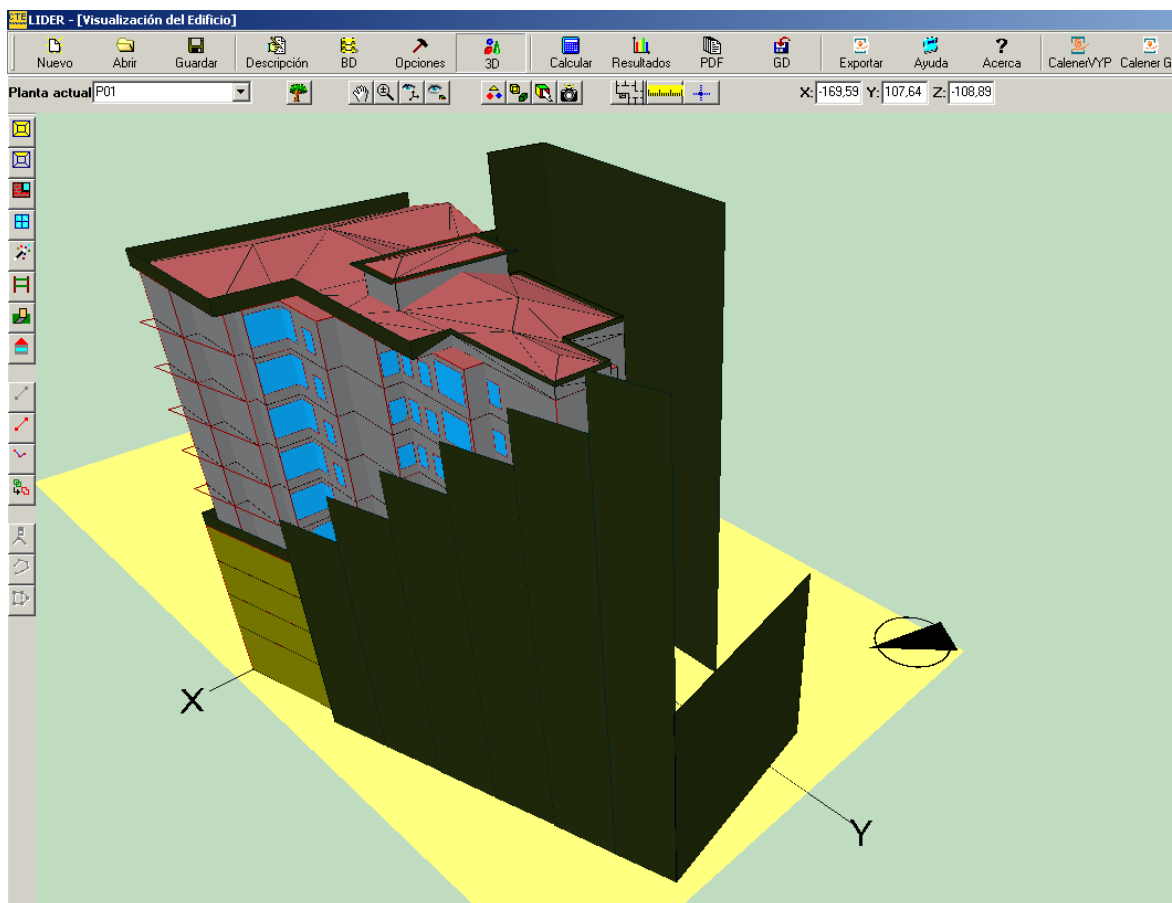
Modelización completa del edificio con los obstáculos remotos visto desde el Norte, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio con los obstáculos remotos visto desde el Sur, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio con los obstáculos remotos visto desde el Este, en el apartado "3D" de LIDER.



Modelización completa del edificio con los obstáculos remotos visto desde el Oeste, en el apartado “3D” de LIDER.

Terminada la modelización del edificio se activa la opción “Calcular” del programa *LIDER*, para que determine si el edificio cumple con las especificaciones del *DB HE-1*, y en caso negativo especificar cuáles son los incumplimientos. En el siguiente punto se incluye el informe completo generado por el programa.

4.5. RESULTADOS

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual

Fecha: 27/05/2011

Localidad: Burgos

Comunidad: Castilla y León

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

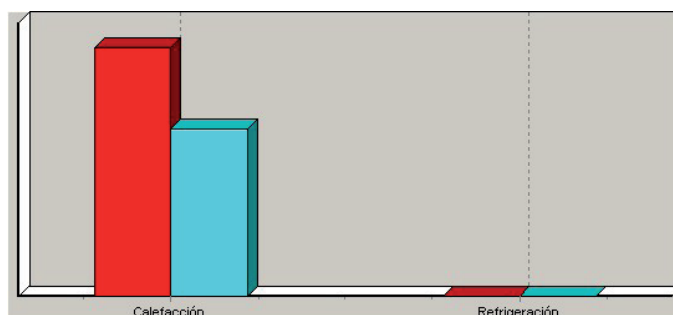
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
Localidad Burgos	Comunidad Autónoma Castilla y León
Dirección del Proyecto Calle del Carmen 2	
Autor del Proyecto Raúl Briones Llorente	
Autor de la Calificación UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edificación - Proyecto de Fin de Grado	
E-mail de contacto rbl0000@alu.ubu.es	Teléfono de contacto 636 944 270
Tipo de edificio Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	148,5	0
Proporción relativa calefacción refrigeración	100,0	0,0



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03_E02_FI001 $U = 1.01\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_FI002 $U = 0.89\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_FE001 $U = 1.63\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE003_V1 Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE004_V1 Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE004_V2 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE004_V3 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE005 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE006_V1 Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE006_V2 Uventana $= 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE007_V1 Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_FI003 $U = 1.01\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_FI004 $U = 1.17\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_FE002 $U = 1.63\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.62\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE003 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE004_V1 Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03_E03_PE004 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE005_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE005_V2 $U_{\text{ventana}} = 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE005 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE006 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE007_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE007_V2 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE007_V3 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE007 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE008_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_Med001 $U = 1.13\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P03_E03_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE003_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE004_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE004_V2 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE004_V3 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E02_PE006_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P04_E02_PE006_V2 Uventana = 3.49W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E02_PE006 U = 2.31W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E02_PE007_V1 Uventana = 3.49W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E02_PE007 U = 2.31W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E02_MED001 U = 1.98W/m2K Ulimite = 1.00W/m2K,

P04_E03_PE001 U = 1.76W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE003 U = 1.76W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE004 U = 2.31W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE005_V1 Uventana = 3.49W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE005 U = 2.31W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE006_V1 Uventana = 3.49W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE006_V2 Uventana = 3.68W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE006 U = 2.71W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE007 U = 2.71W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE008_V1 Uventana = 3.45W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE008_V2 Uventana = 3.48W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE008_V3 Uventana = 3.48W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE008 U = 1.76W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_PE009_V1 Uventana = 3.45W/m2K Ulimite = 3.10W/m2K,

P04_E03_PE009 U = 1.76W/m2K Ulimite = 0.74W/m2K,

P04_E03_MED001 U = 1.98W/m2K Ulimite = 1.00W/m2K,

P04_E04_FI004 U = 0.88W/m2K Ulimite = 0.62W/m2K,

P04_E04_FI005 U = 0.89W/m2K Ulimite = 0.62W/m2K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P04_E04_PE001 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE003 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE004_V1 Uventana = $3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE004 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE005 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE006_V1 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE006_V2 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE006_V3 Uventana = $3.46\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE006 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE007 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE009_V1 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE009 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE010_V1 Uventana = $3.50\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE010_V2 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE010_V3 Uventana = $3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE010 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE011 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE012_V1 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P04_E04_PE012 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE003_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE004_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE004_V002 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE004_V003 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE006_V Uventana = $3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE006_V004 Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE007_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE010 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE011_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE011 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE012_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE012_V005 Uventana = $3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE012 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE013 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE014_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E03_PE014_V006 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E03_PE014_V007 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E03_PE014 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E03_PE015_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E03_PE015 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E03_FE001 U = 1.86W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,

P05_E03_MED001 U = 1.98W/m²K Ulimite = 1.00W/m²K,

P05_E04_PE016 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE017 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE018 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE019_V Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE019 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE020 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE021_V Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE021_V008 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE021_V009 Uventana = 3.46W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE021 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE022 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE023 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE024_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE024 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P05_E04_PE025_V Uventana = 3.50W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE025_V010 Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P05_E04_PE025_V011 Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P05_E04_PE025 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E04_PE026 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E04_PE027_V Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P05_E04_PE027 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE003_V1 Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE004_V1 Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE004_V2 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE004_V3 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE006_V1 Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE006_V2 Uventana $= 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE007_V1 Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE001 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE003 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE004_V1 Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE004 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P06_E04_PE005 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE006_V1 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE006_V2 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE006_V3 Uventana = $3.46\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE006 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE007 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE009_V1 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE009 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE010_V1 Uventana = $3.50\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE010_V2 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE010_V3 Uventana = $3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE010 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE011 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE012_V1 Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E04_PE012 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE001 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE003 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE004_V1 Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE004 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE005_V1 Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE005_V2 Uventana = $3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P06_E03_PE005 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE006 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE007_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE007_V2 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE007_V3 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE007 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE008_V1 $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE010 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P06_E03_PE011 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE003_V $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE004_V $U_{\text{ventana}} = 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE004_V002 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE004_V003 $U_{\text{ventana}} = 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE006_V $U_{\text{ventana}} = 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE006_V004 $U_{\text{ventana}} = 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_PE007_V $U_{\text{ventana}} = 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P07_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE010 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE011_V Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE011 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE012 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE013_V Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE013_V005 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE013_V006 Uventana $= 3.46\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE013 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE014 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE015 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE016_V Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE016 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE017_V Uventana $= 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE017_V007 Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE017_V008 Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE017 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE018 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE019_V Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E03_PE019 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P07_E04_PE020 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE021 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE022 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE023_V Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE023 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE024_V Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE024_V009 Uventana $= 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE024 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE025 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE026_V Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE026_V010 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE026_V011 Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE026 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE027_V Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE027 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE028 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE029 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P07_E04_PE030 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E02_PE003_V Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E02_PE004_V Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E02_PE004_V002 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P08_E02_PE004_V003 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E02_PE004 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E02_PE005 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E02_PE006_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E02_PE006_V004 Uventana = 3.68W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E02_PE006 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E02_PE007_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E02_PE007 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E02_MED001 U = 1.98W/m²K Ulimite = 1.00W/m²K,

P08_E03_PE008 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE009 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE010 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE011_V Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E03_PE011 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE012 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE013_V Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E03_PE013_V005 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E03_PE013_V006 Uventana = 3.46W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E03_PE013 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE014 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE015 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P08_E03_PE016_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P08_E03_PE016 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P08_E03_PE017_V Uventana = 3.50W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E03_PE017_V007 Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E03_PE017_V008 Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E03_PE017 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E03_PE018 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E03_PE019_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E03_PE019 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE020 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE021 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE022 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE023_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE023 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE024_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE024_V009 Uventana = 3.68W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE024 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE025 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE026_V Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE026_V010 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE026_V011 Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE026 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE027_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P08_E04_PE027 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P08_E04_PE028 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P08_E04_PE029 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P08_E04_PE030 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE003_V Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE004_V Uventana $= 3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE004_V002 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE004_V003 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE006_V Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE006_V004 Uventana $= 3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE007_V Uventana $= 3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE010 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE011_V Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE011 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE012 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P09_E03_PE013_V Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P09_E03_PE013_V005 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE013_V006 Uventana = 3.46W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE013 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE014 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE015 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE016_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE016 U = 1.58W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE017_V Uventana = 3.50W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE017_V007 Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE017_V008 Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE017 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE018 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E03_PE019_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E03_PE019 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE020 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE021 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE022 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE023_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E04_PE023 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE024_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E04_PE024_V009 Uventana = 3.68W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P09_E04_PE024 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P09_E04_PE025 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P09_E04_PE026_V Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P09_E04_PE026_V010 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P09_E04_PE026_V011 Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P09_E04_PE026 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P09_E04_PE027_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P09_E04_PE027 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P09_E04_PE028 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P09_E04_PE029 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P09_E04_PE030 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE002 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE003_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE003 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE004_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE004_V002 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE004_V003 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE004 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE005 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE006_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE006_V004 Uventana = 3.68W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE006 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_PE007_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P10_E02_PE007 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P10_E02_MED001 U = 1.98W/m²K Ulimite = 1.00W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P10_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE010 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE011_V Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE011 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE012 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE013_V Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE013_V005 Uventana $= 3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE013_V006 Uventana $= 3.46\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE013 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE014 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE015 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE016_V Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE016 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE017_V Uventana $= 3.50\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE017_V007 Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE017_V008 Uventana $= 3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE017 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE018 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE019_V Uventana $= 3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E03_PE019 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE020 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE021 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P10_E04_PE022 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE023_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE023 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE024_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE024_V009 Uventana = $3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE024 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE025 $U = 2.71\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE026_V Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE026_V010 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE026_V011 Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE026 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE027_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE027 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE028 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE029 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P10_E04_PE030 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE002 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE003_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE003 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE004_V Uventana = $3.45\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE004_V002 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE004_V003 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE004 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P11_E02_PE005 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE006_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE006_V004 Uventana = $3.68\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE006 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE007_V Uventana = $3.49\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PE007 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_CUB001 $U = 1.86\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.46\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E02_PI001 $U = 1.12\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.46\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE008 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE009 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE010 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE011_V Uventana = $3.47\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE011 $U = 2.31\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE012 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE013_V Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE013_V005 Uventana = $3.48\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE013_V006 Uventana = $3.46\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE013 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE014 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE015 $U = 1.76\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE016_V Uventana = $3.51\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 3.10\text{W/m}^2\text{K}$,
 P11_E03_PE016 $U = 1.58\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 0.74\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P11_E03_PE017_V Uventana = 3.50W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E03_PE017_V007 Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E03_PE017_V008 Uventana = 3.47W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E03_PE017 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E03_PE018 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E03_PE019_V Uventana = 3.51W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E03_PE019 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E03_CUB001 U = 1.86W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,
 P11_E03_CUB002 U = 1.86W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,
 P11_E03_PI001 U = 1.12W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,
 P11_E04_PE020 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE021 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE022 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE023_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE023 U = 2.31W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE024_V Uventana = 3.49W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE024_V009 Uventana = 3.68W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE024 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE025 U = 2.71W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,
 P11_E04_PE026_V Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE026_V010 Uventana = 3.48W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE026_V011 Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,
 P11_E04_PE026 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P11_E04_PE027_V Uventana = 3.45W/m²K Ulimite = 3.10W/m²K,

P11_E04_PE027 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P11_E04_PE028 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P11_E04_PE029 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P11_E04_PE030 U = 1.76W/m²K Ulimite = 0.74W/m²K,

P11_E04_CUB001 U = 1.86W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,

P11_E04_PI001 U = 1.12W/m²K Ulimite = 0.46W/m²K,

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P03_E02_PE002 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E02_PE003 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E02_PE004 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E02_PE005 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E02_PE006 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E02_PE007 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE002 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE003 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE004 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE005 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE006 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P03_E03_PE007 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P03_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P03_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE001 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE004 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE006 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE007 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE001 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE003 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE004 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE005 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE006 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE007 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P04_E04_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE009 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE010 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE011 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P04_E04_PE012 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE010 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE011 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE012 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE013 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE014 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_PE015 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E03_FE001 $fR_{si} = 0.53$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE016 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE017 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE018 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P05_E04_PE019 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE020 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE021 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE022 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE023 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE024 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE025 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE026 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P05_E04_PE027 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE001 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE003 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE004 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE005 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE006 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE007 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P06_E04_PE009 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE010 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE011 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E04_PE012 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE001 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE003 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE004 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE005 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE006 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE007 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE010 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P06_E03_PE011 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P07_E03_PE010 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE011 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE012 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE013 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE014 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE015 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE016 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE017 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE018 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E03_PE019 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE020 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE021 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE022 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE023 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE024 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE025 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE026 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE027 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE028 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE029 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P07_E04_PE030 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P08_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P08_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P08_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE010 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE011 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE012 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE013 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE014 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE015 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE016 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE017 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE018 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E03_PE019 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE020 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE021 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE022 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE023 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE024 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE025 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P08_E04_PE026 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P08_E04_PE027 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P08_E04_PE028 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P08_E04_PE029 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P08_E04_PE030 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE010 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE011 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE012 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE013 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE014 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE015 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE016 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE017 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE018 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E03_PE019 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,
 P09_E04_PE020 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P09_E04_PE021 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE022 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE023 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE024 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE025 $fR_{si} = 0.32$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE026 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE027 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE028 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE029 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P09_E04_PE030 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE002 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE003 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE004 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE005 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE006 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E02_PE007 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE008 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE009 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE010 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE011 $fR_{si} = 0.42$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE012 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE013 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P10_E03_PE014 $fR_{si} = 0.60$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P10_E03_PE015 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E03_PE016 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E03_PE017 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E03_PE018 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E03_PE019 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE020 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE021 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE022 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE023 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE024 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE025 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE026 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE027 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE028 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE029 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P10_E04_PE030 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE002 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE003 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE004 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE005 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE006 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_PE007 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E02_CUB001 fRsi = 0.53 fRsi_minimo = 0.64,

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P11_E03_PE008 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE009 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE010 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE011 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE012 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE013 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE014 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE015 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE016 fRsi = 0.60 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE017 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE018 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_PE019 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_CUB001 fRsi = 0.53 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E03_CUB002 fRsi = 0.53 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE020 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE021 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE022 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE023 fRsi = 0.42 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE024 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE025 fRsi = 0.32 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE026 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE027 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

P11_E04_PE028 fRsi = 0.56 fRsi_minimo = 0.64,

	HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual
		Localidad Burgos
		Comunidad Castilla y León

Existe riesgo de formación de condensaciones superficiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P11_E04_PE029 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P11_E04_PE030 $fR_{si} = 0.56$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

P11_E04_CUB001 $fR_{si} = 0.53$ $fR_{si_minimo} = 0.64$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	72,61	3,30
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	57,08	4,24
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	72,08	4,24
P02_E03	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	194,74	4,24
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	31,12	2,88
P03_E02	P03	Residencial	3	104,77	2,88
P03_E03	P03	Residencial	3	108,38	2,88
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	61,44	2,88
P03_E05	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	37,43	2,88
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P04_E02	P04	Residencial	3	104,77	2,88
P04_E03	P04	Residencial	3	108,38	2,88
P04_E04	P04	Residencial	3	100,45	2,88
P05_E01	P05	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P05_E02	P05	Residencial	3	104,77	2,88
P05_E03	P05	Residencial	3	108,38	2,88
P05_E04	P05	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E01	P06	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P06_E02	P06	Residencial	3	104,77	2,88
P06_E04	P06	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E03	P06	Residencial	3	104,95	2,88

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P07_E01	P07	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P07_E02	P07	Residencial	3	104,77	2,88
P07_E03	P07	Residencial	3	100,45	2,88
P07_E04	P07	Residencial	3	104,95	2,88
P08_E01	P08	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P08_E02	P08	Residencial	3	104,77	2,88
P08_E03	P08	Residencial	3	100,45	2,88
P08_E04	P08	Residencial	3	104,95	2,88
P09_E01	P09	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P09_E02	P09	Residencial	3	104,77	2,88
P09_E03	P09	Residencial	3	100,45	2,88
P09_E04	P09	Residencial	3	104,95	2,88
P10_E01	P10	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P10_E02	P10	Residencial	3	104,77	2,88
P10_E03	P10	Residencial	3	100,45	2,88
P10_E04	P10	Residencial	3	104,95	2,88
P11_E01	P11	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P11_E02	P11	Residencial	3	104,77	2,88
P11_E03	P11	Residencial	3	100,45	2,88
P11_E04	P11	Residencial	3	104,95	2,88
P12_E01	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	2,43
P12_E02	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	335,98	2,43
P13_E01	P13	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	0,22

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Betún puro	0,170	1050,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	--
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--
Frondosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada cara vista	1,76	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada enfoscada	1,58	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada enfoscada	1,58	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada cara vista hoja exterior	2,72	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
Fachada enfoscada hoja exterior	2,31	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
Fachada medianera	2,40	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division entre viviendas	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division viviendas y zona comun	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Muro de sotano	3,15	Betún puro	0,002
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
Suelo entre esp hab y esp no hab	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Suelo entre espacios habitables	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Suelo sobre el exterior	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
Techo bajo cubierta inclinada	2,07	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Cubierta inclinada	2,26	Teja de hormigón	0,020
		Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
Cubierta plana	1,86	Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010
Puerta vivienda	2,10	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,055
Suelo sobre el terreno	2,43	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250

3.3. Cerramientos semitransparentes

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75	SI
VER_M_4	5,70	0,85	SI
VER_M_6	5,70	0,85	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70	--
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Pe-1
Acristalamiento	VER_M_6
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,55
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	V-1 y V-1 bis
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	21,60
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,45
Factor solar	0,61
Justificación	SI

Nombre	V-2
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,48
Factor solar	0,59
Justificación	SI

Nombre	V-3 y V-3 bis
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	26,61
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,49
Factor solar	0,58
Justificación	SI

Nombre	V-4
--------	-----

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	54,53
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,40
Justificación	SI

Nombre	V-5
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	41,54
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,48
Justificación	SI

Nombre	V-6
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	41,86
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,48
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	V-7
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	23,32
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,46
Factor solar	0,60
Justificación	SI

Nombre	V-8
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	12,17
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,77
Justificación	SI

Nombre	V-9
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	30,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,51
Factor solar	0,55

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	V-10
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	28,33
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,50
Factor solar	0,57
Justificación	SI

Nombre	V-11
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	24,29
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,47
Factor solar	0,60
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,39	0,79
Encuentro suelo exterior-fachada	0,39	0,74
Encuentro cubierta-fachada	0,39	0,74
Esquina saliente	0,08	0,85
Hueco ventana	0,39	0,70
Esquina entrante	-0,16	0,92
Pilar	0,08	0,89
Unión solera pared exterior	0,14	0,76

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E02	104,8	1	70,4	162,9	0.0	0.0
P03_E03	108,4	1	79,5	179,3	0.0	0.0
P04_E02	104,8	1	43,6	132,0	0.0	0.0
P04_E03	108,4	1	46,4	138,1	0.0	0.0
P04_E04	100,5	1	96,9	155,1	0.0	0.0
P05_E02	104,8	1	43,0	131,3	0.0	0.0
P05_E03	108,4	1	47,6	139,9	0.0	0.0
P05_E04	100,5	1	70,9	140,1	0.0	0.0
P06_E02	104,8	1	43,0	131,2	0.0	0.0
P06_E04	100,5	1	70,6	140,1	0.0	0.0
P06_E03	104,9	1	56,1	146,1	0.0	0.0
P07_E02	104,8	1	42,8	131,2	0.0	0.0
P07_E03	100,5	1	70,5	140,4	0.0	0.0
P07_E04	104,9	1	55,6	146,0	0.0	0.0
P08_E02	104,8	1	42,7	131,3	0.0	0.0
P08_E03	100,5	1	70,4	140,6	0.0	0.0
P08_E04	104,9	1	55,5	146,5	0.0	0.0
P09_E02	104,8	1	42,7	131,4	0.0	0.0
P09_E03	100,5	1	70,1	141,3	0.0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P09_E04	104,9	1	55,3	146,3	0.0	0.0
P10_E02	104,8	1	42,8	131,6	0.0	0.0
P10_E03	100,5	1	69,8	142,2	0.0	0.0
P10_E04	104,9	1	55,5	146,4	0.0	0.0
P11_E02	104,8	1	73,7	181,5	0.0	0.0
P11_E03	100,5	1	100,0	179,1	0.0	0.0
P11_E04	104,9	1	86,3	187,0	0.0	0.0

	HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual
		Localidad Burgos
		Comunidad Castilla y León

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
	VER_M_4
	VER_M_6

4.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El edificio no cumple con la reglamentación establecida por el *Código Técnico de la Edificación*, en el *Documento Básico DB HE-1*.

Era de esperar debido a que se trata de una construcción del año 1970, época en que la normativa era menos exigente y en la que los materiales como carpinterías exteriores, vidrios y aislamientos térmicos estaban mucho menos desarrollados que en la actualidad.

El edificio objeto es el edificio existente actualmente, con sus características de forma, tamaño, construcción y operación.

El edificio de referencia tiene la misma forma y tamaño del edificio objeto, la misma zonificación interior y el mismo uso de cada zona que tiene el edificio objeto, los mismos obstáculos remotos del edificio objeto, y unas calidades constructivas de los componentes de fachada, suelo y cubierta por un lado y unos elementos de sombra por otro que garantizan el cumplimiento de las exigencias de demanda energética establecidas en el apartado 2.1. *Demanda Energética* del DB HE-1.

Hechas estas definiciones previas, se concluye que el edificio objeto tiene una demanda de calefacción superior a la del edificio de referencia en un 48,5 %, y que no existe demanda de refrigeración para el edificio objeto ni para el edificio de referencia.

Cerramientos y particiones interiores que no cumplen los requisitos mínimos.

El programa ofrece un completo listado de todos los cerramientos y/o particiones interiores opacas y semitransparentes cuya transmitancia térmica es superior a la transmitancia térmica máxima permitida por el DB HE-1 en la *Tabla 2.1. Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K*, del apartado 2.1. *Demanda de energía*, para la zona climática E que es en la que se encuentra el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m.

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m²K.

En ese mismo apartado, las *Tablas 2.2. Valores límite de los parámetros característicos medios*, ofrecen dichos valores para cada una de las doce zonas climáticas. Burgos está en la zona E1.

ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y
 cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim}: 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,48 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Llim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a $0,43 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para la zona climática E1.

El programa hace referencia únicamente a los incumplimientos de los cerramientos que delimitan espacios habitables. A continuación se muestran en una tabla los valores de las transmitancias de dichos cerramientos en relación a sus correspondientes valores máximo y límite.

CERRAMIENTO OPACO	U ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	U máxima ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	U límite ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)
Fachada cara vista	1,76	0,74	0,57
Fachada enfoscada	1,58	0,74	0,57
Fachada cara vista hoja exterior	2,72	0,74	0,57
Fachada enfoscada hoja exterior	2,31	0,74	0,57
Fachada medianera	2,40	1,00	---
División entre viviendas y zona común	2,21	1,20	---
Puerta vivienda	2,10	1,20	---
Suelo entre espacio habitable y espacio no habitable	1,63	0,62	0,48
Suelo sobre el exterior	1,63	0,62	0,48
Techo bajo cubierta inclinada	2,07	0,46	0,35
Cubierta plana	1,86	0,46	0,35

Los valores de las transmitancias térmicas de estos cerramientos los ofrece el programa en el documento de “Resultados”, como figura en el punto anterior. Para los cerramientos de la envolvente térmica que limitan con un espacio no habitable en contacto con el exterior el programa tiene en cuenta esa circunstancia para calcular su transmitancia, y por eso siempre es menor que la del cerramiento en sí.

Seguidamente se van a mostrar también en otra tabla las transmitancias de los cerramientos semitransparentes, que son los huecos formados por marcos y vidrios. Los valores de la transmitancia límite varían en función de las distintas orientaciones de las fachadas y del porcentaje de superficie de huecos de las mismas. El programa *LIDER* también lo tiene en cuenta.

Para la zona climática E1 no hay limitaciones para el factor solar modificado de los huecos siempre que los espacios sean de baja carga interna, como es el caso de todos los de este edificio.

CERRAMIENTO SEMITRANSARENTE	U (W/m ² K)	U máxima (W/m ² K)	U límite (W/m ² K)
Ventana V-1 y V-1 bis	3,45	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-2	3,48	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-3 y V-3 bis	3,49	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-4	3,68	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-5	3,59	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-6	3,59	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-7	3,46	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-8	5,70	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-9	3,51	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-10	3,50	3,10	1,90 a 3,10
Ventana V-11	3,47	3,10	1,90 a 3,10

El programa *LIDER* muestra también un listado con los cerramientos y/o particiones interiores donde existe riesgo de formación de condensaciones superficiales. Para ello calcula el factor de temperatura de la superficie interior (f_{Rsi}) para cada uno de ellos, y comprueba si es mayor que el factor de temperatura de la superficie interior mínimo ($f_{Rsi,min}$) para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero.

En la *Tabla 3.2. Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$* del apartado 3.2.3.1. *Condensaciones superficiales* del DB HE-1, se puede encontrar ese dato en función de la clase higrométrica de los espacios, que es 3 para todos los de este edificio, y de la zona climática en la que se encuentra el mismo, que es la E.

Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0.50	0.52	0.56	0.61	0.64

Una vez identificados los cerramientos con un factor de temperatura de superficie inferior al mínimo permitido, se muestran en la siguiente tabla.

CERRAMIENTO OPACO	f_{Rsi}	$f_{Rsi,min}$
Fachada cara vista	0,56	0,64
Fachada enfoscada	0,60	0,64
Fachada cara vista hoja exterior	0,32	0,64
Fachada enfoscada hoja exterior	0,42	0,64
Cubierta plana	0,53	0,64

El programa también calcula los valores de f_{Rsi} correspondientes a los puentes térmicos lineales, y como se puede ver en el punto anterior “4.5. Resultados” todos son mayores que $f_{Rsi,min}$.

Resultados por espacios.

Los resultados por espacios muestran el porcentaje del máximo valor hallado entre todos los espacios. El espacio con mayor demanda aparece con el número 100 y el resto con el porcentaje respecto al valor máximo.

En este edificio, el espacio con mayor demanda de calefacción es el P11_E03, que se corresponde con la vivienda del 9º A. Ningún espacio tiene demanda de refrigeración.

También se muestra el porcentaje de la demanda respecto a la de referencia. Todos los espacios tienen un valor superior a 100, lo que indica una demanda superior a la de referencia.

5. INSTALACIONES COMUNES DEL EDIFICIO

En este punto se describen las instalaciones comunes del edificio de cara a la elaboración de su *Calificación de Eficiencia Energética por la Opción General*, con el programa *CALENER VYP*.

No se han encontrado datos relevantes en los pocos documentos existentes del proyecto de ejecución original. Se ha realizado una tarea de campo realizando visitas al edificio y tomando nota de todos los equipos existentes. Dicha información ha sido completada en la medida de lo posible buscando fichas técnicas en las páginas web de los fabricantes, y cotejando los datos obtenidos con las empresas que hacen el mantenimiento de las instalaciones de calefacción, agua caliente sanitaria y electricidad del edificio.

5.1. CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Central térmica.

La central térmica se halla situada en el sótano, tal y como figura en los planos.

Existen dos generadores compuestos cada uno de ellos por los siguientes elementos:

- Generador 1:
 - o Caldera marca FERROLI modelo PREXTHERM E – 20 300.
 - o Potencia nominal: 396 KW.
 - o Potencia útil: 349 KW.
 - o Rendimiento nominal: 88,13 %.
 - o Quemador marca WEISHAUPT modelo MONARCH L3ZA específico para consumir gasóleo.
- Generador 2:
 - o Caldera marca BLOWTHERM modelo PNS – 150C – 3665.
 - o Potencia nominal: 200 KW.
 - o Potencia útil: 175 KW.
 - o Rendimiento nominal: 87,50 %.
 - o Quemador marca WEISHAUPT modelo MONARCH L1ZA específico para consumir gasóleo.

Las calderas trabajan independientemente para calefacción y a.c.s. aunque se encuentran conectadas en paralelo para cubrir ambos servicios en caso de avería de una de ellas.

Solamente existe un circuito de distribución de calefacción, que dispone de válvula de tres vías para el control de la temperatura de impulsión a radiadores en función de la temperatura exterior, y dispone de un grupo de bombeo doble de las siguientes características:

- Bomba de calefacción 1:
 - o Marca VEMA modelo CFH 100.
- Bomba de calefacción 2:
 - o Marca ROCA modelo MP 174.

Para evitar el problema de corrosión prematura de la caldera de calefacción, se dispone de un grupo de bombeo anticondensación de las siguientes características:

- Bomba de anticondensados:
 - o Marca GRUNDFOS modelo UPS 25 – 40.

El sistema de producción de a.c.s. está formado por un circuito primario y un circuito secundario con los grupos de bombeo que se indican a continuación:

- Circuito primario de a.c.s.:
 - o Marca GRUNDFOS modelo UPS 40 – 120 F.
- Circuito secundario de a.c.s.:
 - o Marca WILO modelo TP S30.
- Circuito retorno de a.c.s.:
 - o Marca GRUNDFOS modelo UPS 32 – 80 180.

El sistema dispone de un intercambiador de placas soldadas de las siguientes características:

- o Marca INDELCASA modelo SB 30H 44.
- o Potencia: 60 KW.

También dispone de un acumulador para a.c.s. de acero inoxidable AISI 316L:

- o Marca MECALIA modelo DPI 316/A.
- o Volumen: 400 litros.
- o Coeficiente de pérdidas, UA: 1,88 W / °C.

El sistema de expansión es cerrado, con un depósito de 100 litros de capacidad situado en la entrecubierta del edificio.

La instalación de combustible está formada por un depósito de gasóleo de superficie ubicado en un recinto anexo a la sala de calderas, con una capacidad de 15.000 litros.

La ubicación de cada uno de los elementos mencionados así como el esquema de conexionado, se encuentra detallada en los planos correspondientes a las instalaciones de calefacción y a.c.s.

Circuitos de distribución.

La distribución de los caudales de agua a los radiadores se realiza mediante sistema bitubular, con una columna montante que alimenta a un circuito bitubular por vivienda, disponiendo de llaves de corte independientes en un registro destinado a tal efecto en cada planta. También disponen de vaciado independiente.

Las tuberías de distribución para la conexión de todos los elementos y de la montante, incluso la distribución original del interior de las viviendas son de acero negro DIN 2440 aislada.

Principales problemas del sistema.

Los principales problemas que se detectan en la instalación son los siguientes:

- La distribución de temperaturas en las viviendas se encuentra muy descompensada.
- El actual sistema de regulación es inadecuado para controlar la temperatura de impulsión a radiadores en función de la temperatura exterior.
- La sala de calderas actual se encuentra deficientemente ventilada, y no cumple con los requisitos de seguridad mínimos exigidos en cuanto a la protección contra incendios.
- El depósito de combustible no dispone de los documentos de realización de las pruebas de presión exigidas por la Normativa Vigente.
- La instalación eléctrica no cumple las exigencias mínimas del vigente *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*.
- Las tuberías y equipos de la sala de calderas se encuentran deficientemente aislados térmicamente.
- No existe un sistema de secuencia de calderas que adapte la energía producida en cada instante a la demanda de la instalación.
- En general, los equipos generadores se encuentran muy deteriorados debido al uso, y no se consiguen los rendimientos mínimos exigidos para este tipo de instalaciones.

5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ILUMINACIÓN.

Instalación eléctrica.

El edificio dispone de un suministro de corriente eléctrica trifásica de 400 / 230 V a 50 Hz, caja general de protección de 160 A y acometida: 3,5 x 70 mm² – Ø 90 mm.

En el portal hay un cuadro eléctrico general con los siguientes elementos:

- 1 contador trifásico digital de potencia activa y reactiva.
- 1 bornero para conexiones.
- 1 interruptor general de 4 polos, In 38 A e ICC 3 KA.
- 2 interruptores diferenciales para los ascensores de 4 polos, In 25 A e Is 30 mA.
- 1 interruptor diferencial para la sala de calderas de 4 polos, In 25 A e Is 30 mA.
- 2 interruptores magnetotérmicos para los ascensores de 3 polos e In 25 A.
- 1 interruptor magnetotérmico para la sala de calderas de 3 polos e In 20 A.
- 1 interruptor general para alumbrado de 2 polos, In 16 A e ICC 4,5 KA.
- 1 interruptor diferencial de 2 polos, In 40 A e Is 30 mA.
- 1 interruptor magnetotérmico para el enchufe de 2 polos e In 16 A.
- 1 interruptor magnetotérmico para alumbrado de 2 polos e In 10 A.
- 1 interruptor magnetotérmico para la antena de 2 polos e In 10 A.
- 1 reloj.
- 2 temporizadores.
- 7 interruptores para separar los circuitos de alumbrado.

Existen otros tres cuadros eléctricos secundarios:

- 1 en la sala de calderas.
- 2 en el cuarto de máquinas de los ascensores.

Las líneas de alimentación para los diferentes circuitos tienen las siguientes características:

- 1 línea para la sala de calderas: $4 \times 6 \text{ mm}^2 - \varnothing 29 \text{ mm}$.
- 2 líneas para el cuarto de máquinas de los ascensores: $4 \times 6 \text{ mm}^2 - \varnothing 29 \text{ mm}$.
- 1 línea para la antena: $2 \times 2,5 \text{ mm}^2 - \varnothing 13 \text{ mm}$.
- 1 línea para la iluminación fija del portal: $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 - \varnothing 13 \text{ mm}$.
- 1 línea para la iluminación del portal y el pozo de escaleras controlada por el reloj:
 $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 - \varnothing 13 \text{ mm}$.
- 1 línea para la iluminación temporizada de los buzones del portal: $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 - \varnothing 13 \text{ mm}$.
- 1 línea para la iluminación temporizada para los rellanos de las plantas:
 $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 - \varnothing 13 \text{ mm}$.

Iluminación.

Las distintas zonas comunes del edificio están iluminadas de la siguiente manera:

- Sótano – Escalera de acceso: 2 bombillas incandescentes de 40 W de potencia controladas por un interruptor.
- Sótano – Cuarto de limpieza: 1 bombilla incandescente de 40 W de potencia controlada por un interruptor.
- Sótano – Trastero de la comunidad de propietarios: 2 tubos fluorescentes de 36 W de potencia controlados por un interruptor.
- Sótano – Vestíbulo previo de la sala de calderas: 2 tubos fluorescentes de 18 W de potencia controlados por un interruptor.
- Sótano – Sala de calderas: 8 tubos fluorescentes de 58 W de potencia controlados por un interruptor.
- Portal – Alumbrado permanente 24 horas al día: 10 bombillas fluorescentes compactas de 18 W.
- Portal – Alumbrado fijo durante 12 horas al día: 14 bombillas fluorescentes compactas de 18 W y 4 tubos fluorescentes de 36 W controlados por el reloj del cuadro eléctrico general.
- Portal – Alumbrado de buzones: 4 bombillas halógenas de 50 W controladas por un temporizador en el cuadro eléctrico general.
- Planta primera – Sala de Juntas: 2 bombillas incandescentes de 60 W de potencia controladas por un interruptor.
- Portal a casetón – Alumbrado fijo durante 12 horas al día de los descansillos del pozo de escaleras: 10 bombillas incandescentes de 40 W de potencia controladas por el reloj del cuadro eléctrico general.
- Planta primera a novena – Alumbrado de los rellanos: 19 bombillas incandescentes de 40 W de potencia controladas por un temporizador en el cuadro eléctrico general.

- Casetón – Vestíbulo previo: 1 tubo fluorescente de 36 W de potencia controlado por un interruptor.
- Casetón – Cuarto de máquinas de los ascensores: 1 tubo fluorescente de 36 W de potencia controlado por un interruptor.

Principales problemas de la instalación.

Los principales problemas que se detectan en la instalación son los siguientes:

- Los motores de los ascensores y de las bombas de la instalación de calefacción y a.c.s., y en menor medida las lámparas fluorescentes, consumen potencia reactiva que encarece la factura eléctrica de los servicios comunes del edificio.
- Existe un gran número de bombillas incandescentes, que tienen una vida útil limitada, una baja eficiencia energética, y además no proporcionan una iluminación de calidad en rellanos y escaleras.
- Hay demasiadas bombillas fluorescentes compactas en el portal, y su distribución no parece muy racional.
- La iluminación con bombillas halógenas de los buzones resulta excesiva.
- El edificio no dispone de toma de tierra ni de su cableado correspondiente, aunque la subsanación de esta deficiencia no es objeto del presente proyecto.

6. CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA POR LA OPCIÓN GENERAL. ESTADO ACTUAL.

Se importa desde el programa *CALENER VYP* la definición geométrica y constructiva del edificio creada con el programa *LIDER*, y se introducen todos los datos referentes a las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria y calefacción reflejados en el punto anterior.

6.1. SISTEMA

Demandas a.c.s.

Se va a calcular la demanda de agua caliente sanitaria para el edificio según lo dispuesto en el *Código Técnico de la Edificación*, en el *DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*.

Según la *Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60 °C* del artículo 3.1.1. *Cálculo de la demanda*, el criterio de demanda para viviendas multifamiliares es de 22 litros de a.c.s. a 60 °C por persona y día.

En el mismo artículo se dice cómo calcular el número mínimo de personas que ocupan cada vivienda. Para viviendas con cinco dormitorios, como son todas las del edificio, se establece una ocupación de 7 personas. Luego el número total de personas en el edificio será:

- 26 (viviendas de 5 dormitorios) x (7 personas / vivienda) = 182 personas.

Luego la demanda total de a.c.s. del edificio será:

- 182 personas x 22 litros de a.c.s. a 60 °C / persona y día = 4.004 litros / día.

Se va a contrastar este consumo mínimo teórico con el consumo de a.c.s. del edificio durante el año 2010.

Dicho consumo es de 793 m³ anuales, lo que supone:

- 793.000 litros / 365 días = 2.172,60 litros día.

La Comunidad de Propietarios del Carmen 2 ha facilitado las lecturas de los contadores de las viviendas, que se resumen en la siguiente tabla:

CONSUMO DE A.C.S. - 2010 (m ³)					
VIVIENDA	MESES				TOTAL ANUAL
	ENE - MAR	ABR - JUN	JUL - SEP	OCT - DIC	
1º B	20	19	14	18	71
1º C	11	9	6	4	30
2º A	2	2	0	0	4
2º B	0	2	0	2	4
2º C	18	12	14	9	53
3º A	12	10	12	12	46
3º B	10	9	9	13	41
3º C	14	11	5	7	37
4º A	7	9	1	7	24
4º B	9	8	3	12	32
4º C	9	7	5	2	23
5º A	9	7	5	8	29
5º B	1	1	2	1	5
5º C	15	14	13	13	55
6º A	7	5	4	5	21
6º B	3	4	4	4	15
6º C	21	20	4	9	54
7º A	6	15	4	9	34
7º B	12	10	13	9	44
7º C	4	9	4	4	21
8º A	2	1	2	2	7
8º B	2	7	4	7	20
8º C	7	4	4	6	21
9º A	5	5	6	4	20
9º B	2	2	2	4	10
9º C	29	14	15	14	72
				TOTAL	793

Para la *Calificación de Eficiencia Energética* del estado actual y para la que se haga con las mejoras propuestas, se va a adoptar una misma demanda de a.c.s. que se corresponde con la mínima exigida por el *C.T.E.*: 4.004 litros / día. Se elige por ser la más desfavorable, y para que no aumente artificialmente el consumo de energía y las emisiones de CO₂ achacables al consumo de a.c.s. al hacer la segunda *Calificación de Eficiencia Energética* por el mero hecho de adoptar una demanda mínima exigida que en la realidad puede que tampoco se alcance.

Para introducir la demanda de a.c.s. en *CALENER VYP* hay que hacer una adaptación, pues el programa propone un consumo total diario de 0,66 litros / m² y día que no permite modificar.

El programa calcula el área habitable cubierta, que sí que se puede modificar, y es:

- 2.701,44 m².

La demanda de a.c.s. propuesta según el *CALENER VYP* sería:

- 2.701,44 m² x 0,66 litros / m² y día = 1.782,95 litros / día.

Para obtener una demanda de a.c.s. de 4.004 litros / día, se modifica el área habitable cubierta:

- $(4.004 \text{ litros / día}) / (0,66 \text{ litros / m}^2 \text{ y día}) = 6.066,67 \text{ m}^2$.

Demanda a.c.s., en el apartado "Sistema" de CALENER VYP.

Unidades terminales.

Las viviendas están calefactadas con unidades terminales de agua caliente, conocidas comúnmente como radiadores.

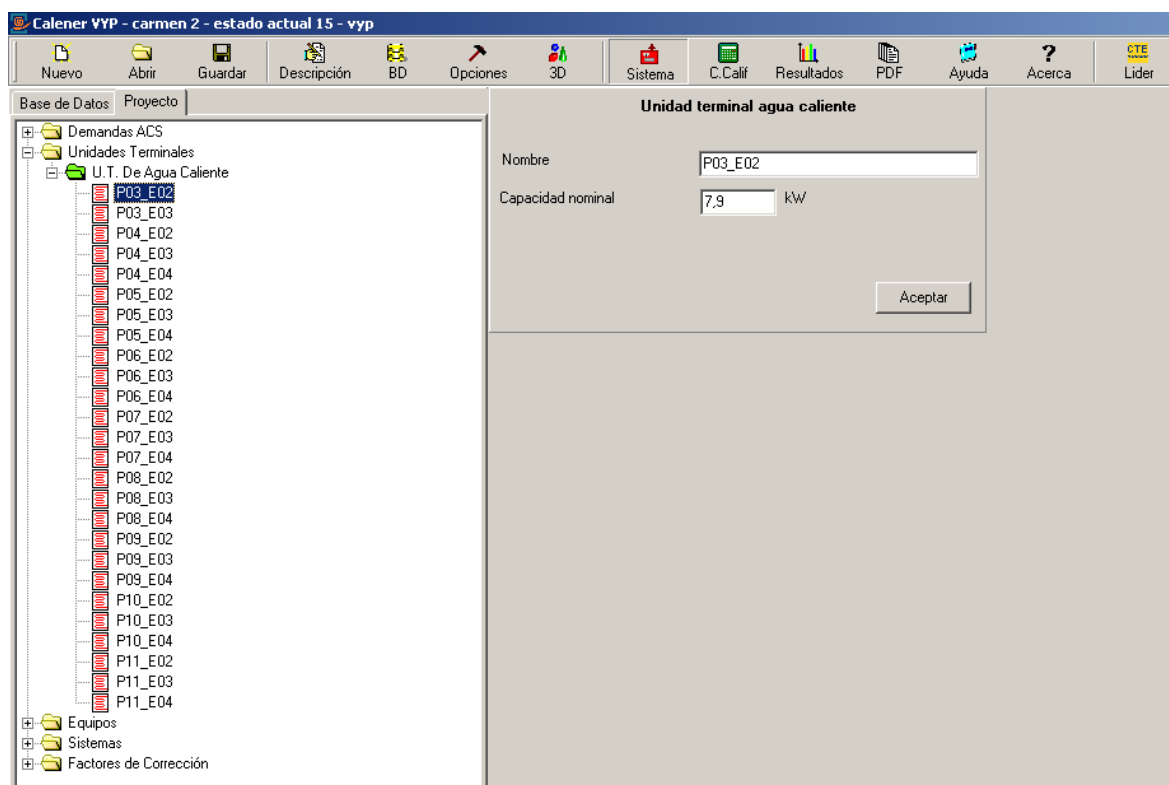
Con ayuda de la empresa que realiza el mantenimiento de la instalación de calefacción y agua caliente sanitaria del edificio, se han visitado todas las viviendas y se ha tomado nota de todos los radiadores instalados en cada una.

Se han buscado las características de los diferentes modelos encontrados en los catálogos de los fabricantes: FERROLI, RAYCO, RADIAL y ROCA. Así, se ha calculado la potencia instalada en cada vivienda, que se puede ver en la siguiente tabla.

ESPACIO	VIVIENDA	POTENCIA (Kcal / h)	POTENCIA (KW)
P03_E02	1º B	6.790,4	7,9
P03_E03	1º C	8.664,8	10,1
P04_E04	2º A	8.093,2	9,4
P04_E02	2º B	8.408,5	9,8
P04_E03	2º C	5.298,0	6,2
P05_E04	3º A	8.987,9	10,5
P05_E02	3º B	8.408,5	9,8
P05_E03	3º C	7.088,2	8,2
P06_E04	4º A	9.348,4	10,9
P06_E02	4º B	6.481,5	7,5
P06_E03	4º C	8.674,7	10,1
P07_E03	5º A	9.771,3	11,4
P07_E02	5º B	4.994,6	5,8
P07_E04	5º C	9.696,5	11,3
P08_E03	6º A	10.973,0	12,8
P08_E02	6º B	8.999,6	10,5
P08_E04	6º C	8.908,0	10,4

ESPACIO	VIVIENDA	POTENCIA (Kcal / h)	POTENCIA (KW)
P09_E03	7º A	7.833,7	9,1
P09_E02	7º B	5.567,2	6,5
P09_E04	7º C	8.513,6	9,9
P10_E03	8º A	12.327,5	14,3
P10_E02	8º B	7.831,1	9,1
P10_E04	8º C	9.062,2	10,5
P11_E03	9º A	9.414,7	11,0
P11_E02	9º B	7.040,0	8,2
P11_E04	9º C	9.342,0	10,9
TOTAL		216.519,1	252,1

Dentro del apartado “Sistema” del *CALENER VYP*, se crean las unidades terminales de agua caliente con el mismo nombre del espacio al que corresponden para facilitar su posterior asignación. A cada una se le atribuye la capacidad nominal en KW indicada en la tabla anterior.



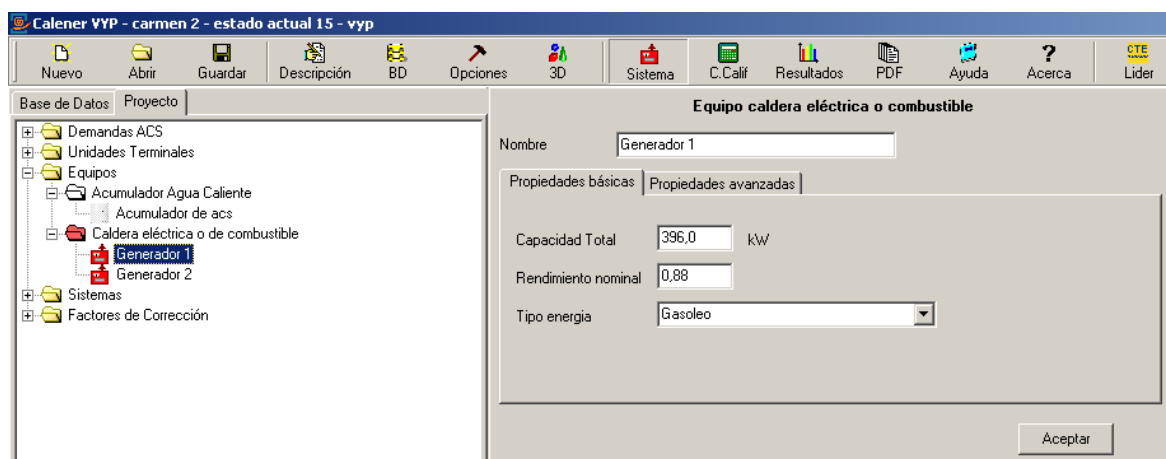
Unidades terminales de agua caliente, en el apartado “Sistema” de *CALENER VYP*.

Equipos.

En este apartado se introducen las dos calderas y el acumulador de a.c.s. Sus características figuran en el punto “5.1. Calefacción y agua caliente sanitaria”.

Generador 1:

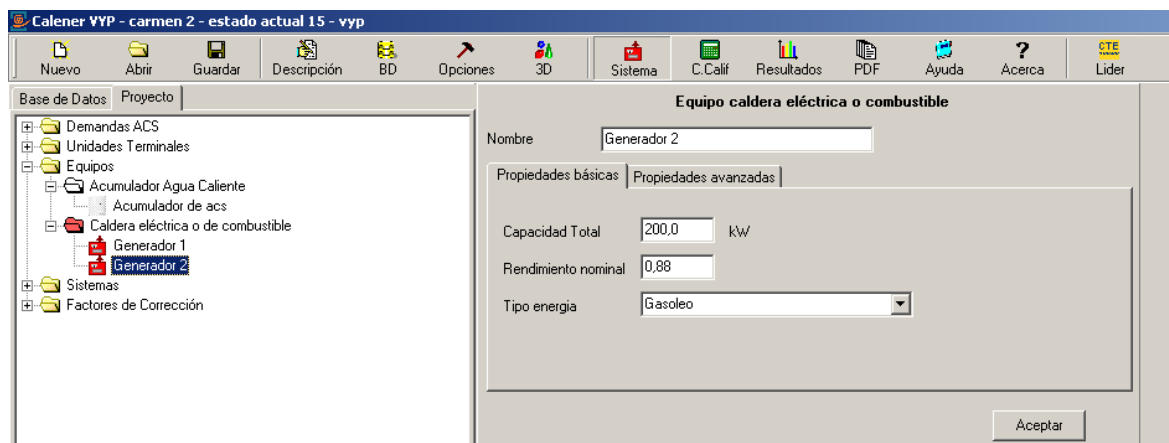
- Equipo caldera eléctrica o de combustible.
- EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto.
- Propiedades básicas:
 - o Capacidad total: 396 KW.
 - o Rendimiento nominal: 0,88.
 - o Tipo de energía: Gasóleo.
- Propiedades avanzadas. Se han importado unas tablas asociadas para:
 - o Corrección de la capacidad por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en potencia.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en tiempo.



Equipos – Generador 1, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Generador 2:

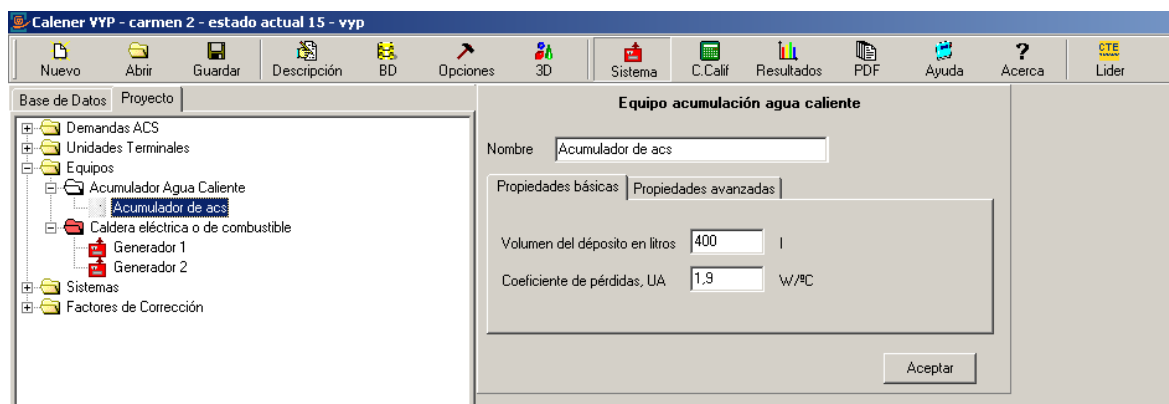
- Equipo caldera eléctrica o de combustible.
- EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto.
- Propiedades básicas:
 - o Capacidad total: 200 KW.
 - o Rendimiento nominal: 0,88.
 - o Tipo de energía: Gasóleo.
- Propiedades avanzadas. Se han importado unas tablas asociadas para:
 - o Corrección de la capacidad por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en potencia.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en tiempo.



Equipos – Generador 2, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Acumulador de a.c.s.:

- Equipo acumulación agua caliente.
- Propiedades básicas:
 - o Volumen del depósito en litros: 400 l.
 - o Coeficiente de pérdidas, UA: 1,9 W / °C.
- Propiedades avanzadas:
 - o Temperatura de consigna alta del depósito: 55 °C.
 - o Temperatura de consigna baja del depósito: 50 °C.

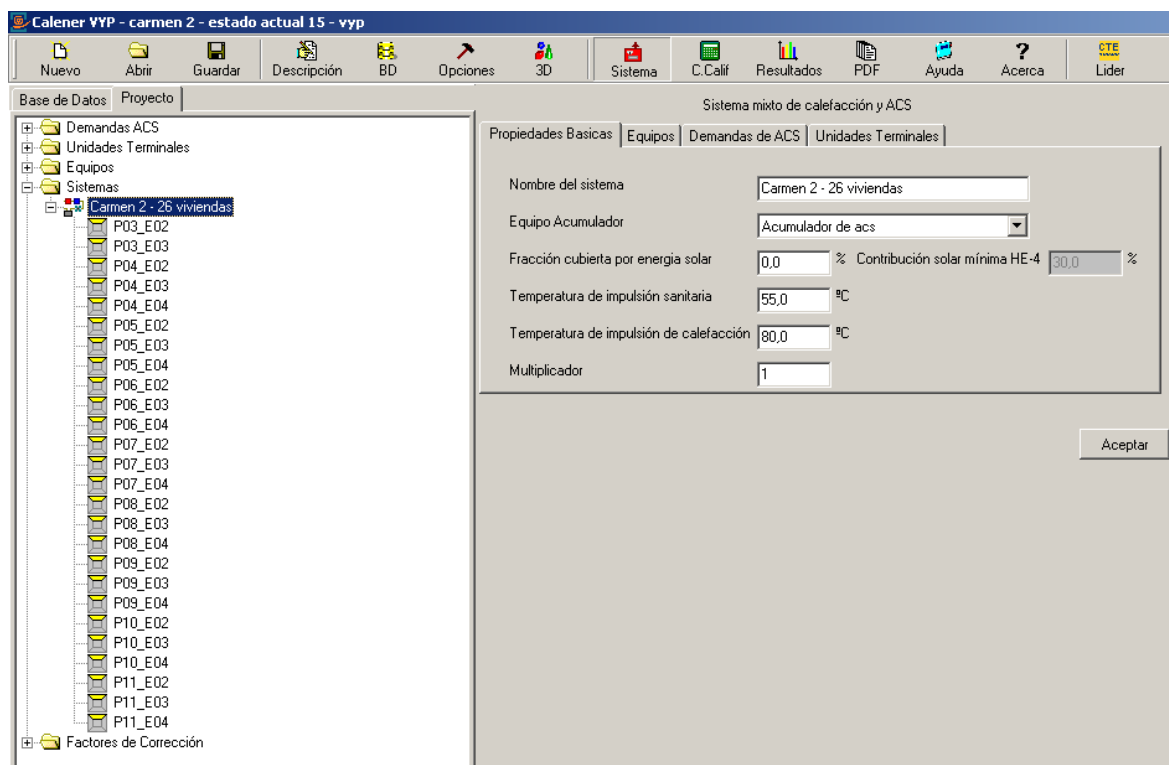


Equipos – Acumulador de a.c.s., en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Sistemas.

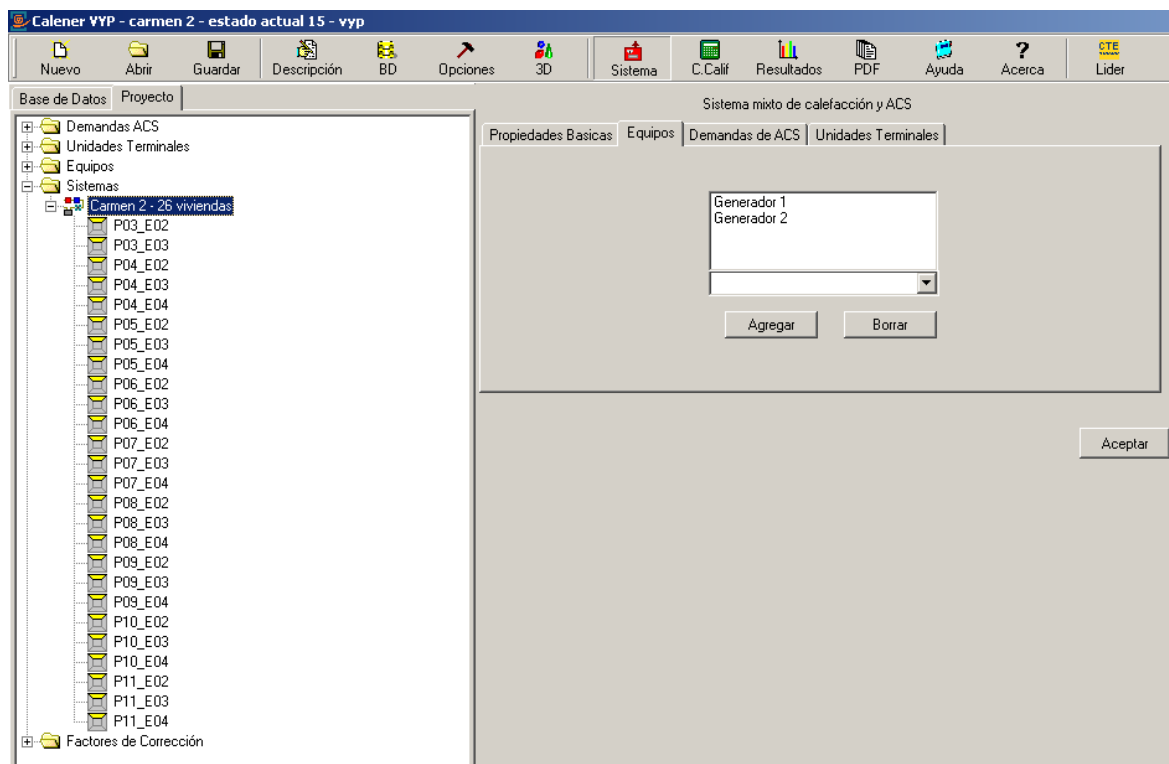
En este apartado se ensamblan todos los elementos creados anteriormente, en un:

- Sistema mixto de calefacción y a.c.s.
- Propiedades básicas:
 - o Equipo acumulador: se añade el equipo definido anteriormente.
 - o Fracción cubierta por energía solar: 0,0 %.
 - o Temperatura de impulsión sanitaria: 55 °C.
 - o Temperatura de impulsión de calefacción: 80 °C.



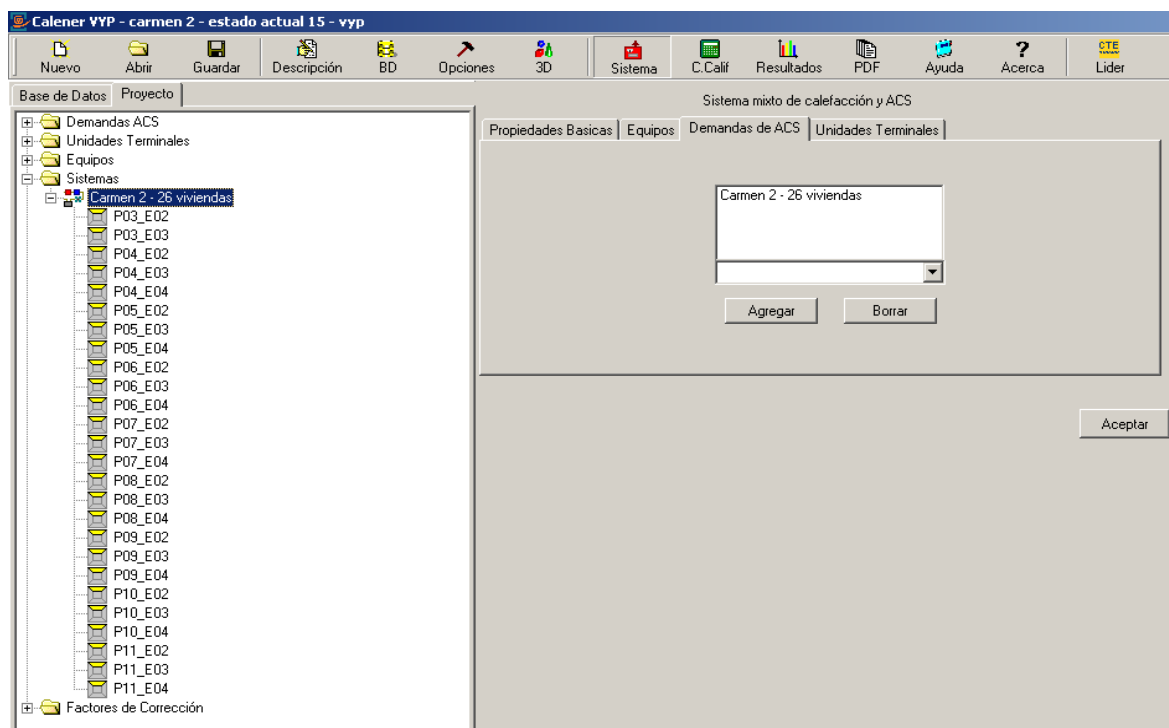
Sistemas – Propiedades básicas, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

- Equipos:
 - Se agregan los generadores 1 y 2 definidos anteriormente.



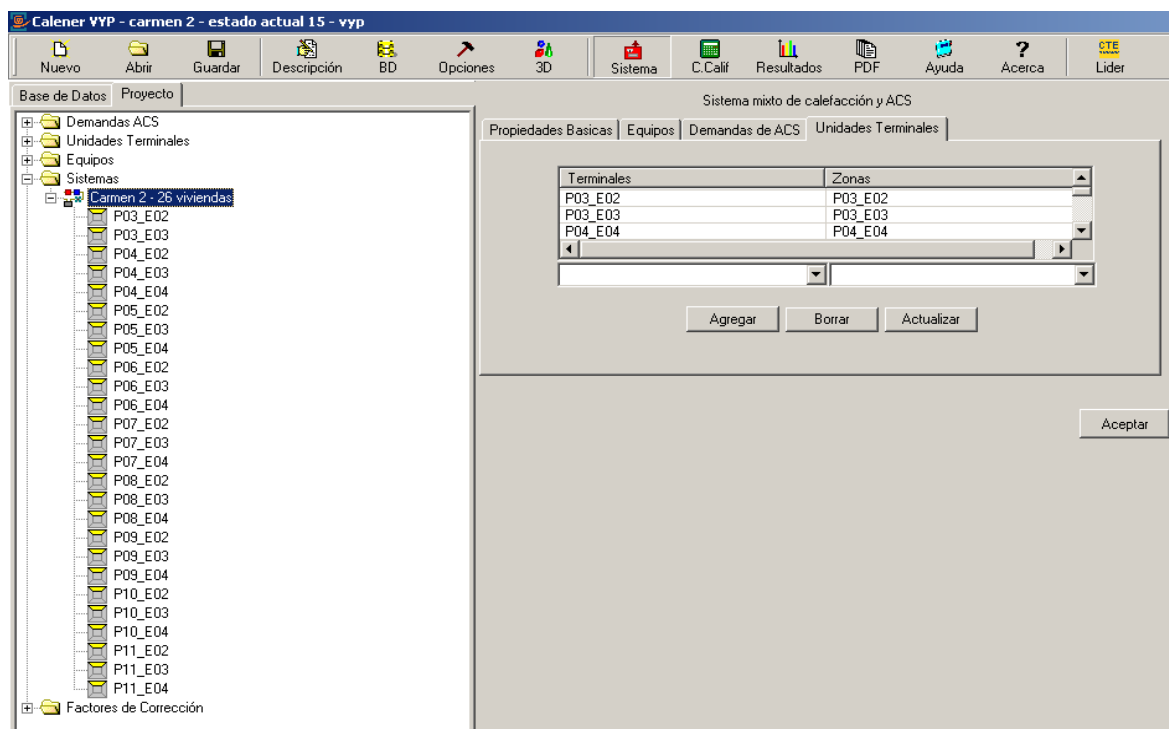
Sistemas – Equipos, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

- Demanda a.c.s.:
 - o Se agrega la demanda de a.c.s. definida anteriormente.



Sistemas – Demanda a.c.s., en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

- Unidades terminales:
 - o Cada unidad terminal definida anteriormente se asocia con su zona o espacio homónimo tal y como se ha explicado, y se van agregando al sistema.



Sistemas – Unidades terminales, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Factores de corrección.

Son las curvas de capacidad y de rendimiento asociadas a las dos calderas que se han importado de la base de datos.

Calener VYP - carmen 2 - estado actual 15 - vvp

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Sistema C. Calif Resultados PDF Ayuda Acerca Lider

Base de Datos Proyecto

- Demandas ACS
- Unidades Terminales
- Equipos
- Sistemas
- Factores de Corrección
 - Caldera eléctrica o de combustible
 - cap_T-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
 - ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
 - ren_T-EQ_Caldera-unidad

Nombre de la Curva: cap_T-EQ_Caldera-unidad

Tipo de Equipo: Caldera eléctrica o de combustible

Tipo de Curva: cap_T

	VI1
Nombre	Temperatura
Máximo	1
Mínimo	0

	Coeficiente	Exponente
Termino 1	1	0
Termino 2	0	1

Formula

1 + 0 VI1

Aceptar

Factores de corrección, en el apartado "Sistema" de CALENER VYP.

6.2. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El programa calcula las demandas de calefacción y refrigeración, así como las emisiones de CO₂ debidas a la calefacción, a la refrigeración, al a.c.s. y las totales, referidas al metro cuadrado y anuales. Al ser un edificio de uso residencial y no industrial, no tiene en cuenta la instalación de iluminación de las zonas comunes.

La calificación energética global obtenida para el edificio objeto es "E", y para el edificio de referencia es "D".

También se ofrecen resultados comparativos entre el edificio objeto y el de referencia, para las demandas de calefacción y refrigeración, los consumos de energía final y primaria para calefacción, refrigeración, a.c.s. y totales, así como sus correspondientes emisiones de CO₂, todas ellas referidas al metro cuadrado y anuales.

En el siguiente punto se incluye el informe completo generado por el programa.

6.3. RESULTADOS

Calificación Energética



Proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual

Fecha: 05/06/2011

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
Localidad Burgos	Comunidad Autónoma Castilla y León
Dirección del Proyecto Calle del Carmen 2	
Autor del Proyecto Raúl Briones Llorente	
Autor de la Calificación UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edificación - Proyecto de Fin de Grado	
E-mail de contacto rbl0000@alu.ubu.es	Teléfono de contacto 636 944 270
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	72,61	3,30
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	57,08	4,24
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	72,08	4,24
P02_E03	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	194,74	4,24
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	31,12	2,88
P03_E02	P03	Residencial	3	104,77	2,88
P03_E03	P03	Residencial	3	108,38	2,88
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	61,44	2,88
P03_E05	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	37,43	2,88
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P04_E02	P04	Residencial	3	104,77	2,88
P04_E03	P04	Residencial	3	108,38	2,88
P04_E04	P04	Residencial	3	100,45	2,88
P05_E01	P05	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P05_E02	P05	Residencial	3	104,77	2,88
P05_E03	P05	Residencial	3	108,38	2,88
P05_E04	P05	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E01	P06	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P06_E02	P06	Residencial	3	104,77	2,88
P06_E04	P06	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E03	P06	Residencial	3	104,95	2,88

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P07_E01	P07	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P07_E02	P07	Residencial	3	104,77	2,88
P07_E03	P07	Residencial	3	100,45	2,88
P07_E04	P07	Residencial	3	104,95	2,88
P08_E01	P08	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P08_E02	P08	Residencial	3	104,77	2,88
P08_E03	P08	Residencial	3	100,45	2,88
P08_E04	P08	Residencial	3	104,95	2,88
P09_E01	P09	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P09_E02	P09	Residencial	3	104,77	2,88
P09_E03	P09	Residencial	3	100,45	2,88
P09_E04	P09	Residencial	3	104,95	2,88
P10_E01	P10	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P10_E02	P10	Residencial	3	104,77	2,88
P10_E03	P10	Residencial	3	100,45	2,88
P10_E04	P10	Residencial	3	104,95	2,88
P11_E01	P11	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P11_E02	P11	Residencial	3	104,77	2,88
P11_E03	P11	Residencial	3	100,45	2,88
P11_E04	P11	Residencial	3	104,95	2,88
P12_E01	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	2,43
P12_E02	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	335,98	2,43
P13_E01	P13	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	0,22

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6
Betún puro	0,170	1050,00	1000,00	-	50000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada cara vista	1,76	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada enfoscada	1,58	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada enfoscada	1,58	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada cara vista hoja exterior	2,72	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
Fachada enfoscada hoja exterior	2,31	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
Fachada medianera	2,40	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division entre viviendas	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division viviendas y zona comun	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Muro de sotano	3,15	Betún puro	0,002
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
Suelo entre esp hab y esp no hab	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Suelo entre espacios habitables	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Suelo sobre el exterior	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
Techo bajo cubierta inclinada	2,07	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Cubierta inclinada	2,26	Teja de hormigón	0,020
		Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
Cubierta plana	1,86	Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010
Puerta vivienda	2,10	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,055
Suelo sobre el terreno	2,43	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250

2.3. Cerramientos semitransparentes

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75
VER_M_4	5,70	0,85
VER_M_6	5,70	0,85

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	Pe-1
Acristalamiento	VER_M_6
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,55
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65

Nombre	V-1 y V-1 bis
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

% Hueco	21,60
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,45
Factor solar	0,61

Nombre	V-2
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,48
Factor solar	0,59

Nombre	V-3 y V-3 bis
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	26,61
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,49
Factor solar	0,58

Nombre	V-4
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	54,53

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,68
Factor solar	0,40

Nombre	V-5
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	41,54
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,48

Nombre	V-6
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	41,86
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,59
Factor solar	0,48

Nombre	V-7
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	23,32
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

U (W/m²K)	3,46
Factor solar	0,60

Nombre	V-8
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	12,17
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,77

Nombre	V-9
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	30,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,51
Factor solar	0,55

Nombre	V-10
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	28,33
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,50

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Factor solar	0,57
--------------	------

Nombre	V-11
Acristalamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	24,29
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	3,47
Factor solar	0,60

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3. Sistemas

Nombre	Carmen 2 - 26 viviendas
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	Generador 1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre Equipo	Generador 2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E02
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	P03_E03
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P04_E04
Zona asociada	P04_E04
Nombre unidad terminal	P04_E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	P04_E03
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	P05_E04
Zona asociada	P05_E04
Nombre unidad terminal	P05_E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	P05_E03
Zona asociada	P05_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre unidad terminal	P06_E04
Zona asociada	P06_E04
Nombre unidad terminal	P06_E02
Zona asociada	P06_E02
Nombre unidad terminal	P06_E03
Zona asociada	P06_E03
Nombre unidad terminal	P07_E03
Zona asociada	P07_E03
Nombre unidad terminal	P07_E02
Zona asociada	P07_E02
Nombre unidad terminal	P07_E04
Zona asociada	P07_E04
Nombre unidad terminal	P08_E03
Zona asociada	P08_E03
Nombre unidad terminal	P08_E02
Zona asociada	P08_E02
Nombre unidad terminal	P08_E04
Zona asociada	P08_E04
Nombre unidad terminal	P09_E03
Zona asociada	P09_E03
Nombre unidad terminal	P09_E02
Zona asociada	P09_E02
Nombre unidad terminal	P09_E04
Zona asociada	P09_E04
Nombre unidad terminal	P10_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Zona asociada	P10_E03
Nombre unidad terminal	P10_E02
Zona asociada	P10_E02
Nombre unidad terminal	P10_E04
Zona asociada	P10_E04
Nombre unidad terminal	P11_E03
Zona asociada	P11_E03
Nombre unidad terminal	P11_E02
Zona asociada	P11_E02
Nombre unidad terminal	P11_E04
Zona asociada	P11_E04
Nombre demanda ACS	Carmen 2 - 26 viviendas
Nombre equipo acumulador	Acumulador de acs
Porcentaje abastecido con energia solar	0,00
Temperatura impulsión del ACS(°C)	55,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	Generador 1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	396,00
Rendimiento nominal	0,88
Capacidad en función de	cap_T-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

la temperatura de impulsión	
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gasoleo

Nombre	Generador 2
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	200,00
Rendimiento nominal	0,88
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Convencional-Defecto
Tipo energía	Gasoleo

Nombre	Acumulador de acs
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del deposito (L)	400,00
Coefficiente de pérdidas	1,90

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

global del depósito, UA	
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	50,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	55,00

5. Unidades terminales

Nombre	P03_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	7,90

Nombre	P03_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,10

Nombre	P04_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,40

Nombre	P04_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,80

Nombre	P04_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	6,20

Nombre	P05_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50

Nombre	P05_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,80

Nombre	P05_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	8,20

Nombre	P06_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Zona abastecida	P06_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,90

Nombre	P06_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	7,50

Nombre	P06_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,10

Nombre	P07_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,40

Nombre	P07_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	5,80

Nombre	P07_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Zona abastecida	P07_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,30

Nombre	P08_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	12,80

Nombre	P08_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50

Nombre	P08_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,40

Nombre	P09_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P09_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,10

Nombre	P09_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Zona abastecida	P09_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	6,50

Nombre	P09_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P09_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,90

Nombre	P10_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	14,30

Nombre	P10_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,10

Nombre	P10_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50

Nombre	P11_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado actual	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Zona abastecida	P11_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,00

Nombre	P11_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P11_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	8,20

Nombre	P11_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P11_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,90

6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
Carmen 2 - 26 viviendas	0,0	30,0

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<11,6 A 11,6-17,8 B 17,8-26,6 C 26,6-39,8 D >39,8 E F G				33,9 D		
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	E	140,1	378471,6	D	94,3	255015,8
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	E	39,3	106166,6	D	30,2	81583,5
Emisiones CO2 refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO2 ACS	E	10,9	29445,7	D	3,7	9995,3
Emisiones CO2 totales			135612,2			91578,8

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	174,9	472412,9	143,6	387920,3
Consumo energía primaria (kWh)	189,0	510678,3	152,2	411047,0
Emisiones CO2 (kgCO2)	50,2	135612,2	33,9	91578,8

6.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El edificio objeto tiene una demanda de calefacción superior en un 48,5 % a la del edificio de referencia, como ya avanzaban los resultados de la *Justificación del Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General* con el programa *LIDER*.

En consonancia con aquellos resultados, tampoco aparece demanda de refrigeración ni para el edificio objeto ni para el edificio de referencia.

Las emisiones de CO₂, el consumo de energía final y el consumo de energía primaria achacables a la calefacción, al agua caliente sanitaria y totales, son mayores en el edificio objeto que en el edificio de referencia.

Debido a las mayores emisiones de CO₂ del edificio objeto, éste tiene una *Calificación de Eficiencia Energética* “E” que es peor que la obtenida por el edificio de referencia, que es “D”.

Resultados				
Gráfico Resultados				
Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	140,1	378471,6	94,4	255015,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	136,9	369788,4	126,1	340654,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	38,0	102624,5	17,5	47266,3
Total	174,9	472412,9	143,6	387920,3
Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	148,0	399741,3	136,8	369572,1
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	41,1	110937,1	15,4	41474,9
Total	189,0	510678,3	152,2	411047,1
Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	39,3	106166,6	30,2	81583,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	10,9	29445,7	3,7	9995,3
Total	50,2	135612,2	33,9	91578,8

Apartado “Resultados” de CALENER VYP.

7. MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO

Como se ha visto en el punto anterior, para mantener unas adecuadas condiciones de confort higrotérmico en el interior del edificio se requiere una gran demanda de calefacción, lo que supone un gran consumo de energía que al ser suministrada por un combustible fósil implica grandes emisiones de CO₂ y otros contaminantes.

Se va a tratar de aumentar la eficiencia energética de la envolvente térmica del edificio para reducir la demanda de energía. Esta medida implica un menor consumo de energía y menores emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes, aunque no se modifiquen las instalaciones térmicas del edificio.

No obstante, hay que tener en cuenta el condicionante de trabajar sobre un edificio ya construido, con 40 años de antigüedad, que es medianero con otros edificios y que está completamente habitado.

7.1. NUEVA MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se van a modificar los elementos de la envolvente térmica del edificio para reducir las pérdidas por transmisión térmica.

Fachadas.

Se va a construir una fachada ventilada superpuesta sobre la fachada actual en toda su superficie. Teniendo en cuenta lo expuesto en el punto “4.6. Análisis de los resultados” sobre la *Justificación del Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General*, son varios los objetivos a conseguir:

- Reducir la transmitancia térmica de los cerramientos opacos.
- Eliminar el riesgo de formación de condensaciones superficiales e intersticiales.
- Al poner el aislamiento por el exterior, reducir la transmitancia térmica de los puentes térmicos, tanto superficiales como lineales.
- Las viviendas son espacios de baja carga interna permanentemente habitados y climatizados, por lo que es deseable que los cerramientos tengan la mayor inercia térmica posible. Al poner el aislamiento térmico por el exterior, queda hacia el interior la mayor parte de la masa térmica (masa térmica útil) que ayuda a conseguir esa inercia térmica deseada.

La fachada ventilada tiene otras ventajas:

- Este sistema no afecta a los habitantes del edificio durante la ejecución de las obras.
- Es un sistema de construcción seco, que reduce los tiempos de ejecución respecto a un sistema tradicional con masas de agarre.
- Posibilita el cambio de aspecto de la fachada del edificio “rejuveneciendo” su aspecto y contribuyendo a la mejora del entorno.
- Reduce el consumo energético del edificio en verano al reducir el factor solar del cerramiento.

- En verano, el Sol incide directamente sobre la cerámica, calienta el aire comprendido en la cámara que asciende por convección, ocupando su lugar aire fresco y evitándose así la acumulación de calor en la fachada. Esto es el denominado efecto chimenea. En invierno, en cambio, la radiación solar no es suficiente para producir estos movimientos de aire y la fachada ventilada actúa como acumulador de calor produciendo el efecto contrario.
- Se mejora el aislamiento acústico del sistema de cerramiento.
- La solución es desmontable y, por lo tanto, susceptible de rehabilitarse en diversas ocasiones.
- Los materiales empleados son desmontables, reutilizables y reciclables.
- Es aplicable a cualquier tipo de fachada.
- No precisa de preparaciones previas de la superficie externa del muro como decapados, saneados...
- Es compatible incluso con muros de mala planimetría.
- Permite alojar opcionalmente instalaciones entre la cámara y el aislante.
- La cámara de aire ventilada exterior protege al aislante y muro soporte de las inclemencias exteriores como el agua, el Sol o el viento.

Proceso de instalación:

- Sobre el muro soporte se instalarán los elementos de sujeción de la subestructura de la hoja exterior.
- Se procede a la instalación de los paneles de lana mineral en el espesor adecuado según las necesidades de aislamiento, fijándolos al muro soporte mediante tacos autoexpandibles tipo “sombrija” de material plástico.
- El número de fijaciones variará según el formato de los paneles, pero en ningún caso se aplicarán menos de 4 fijaciones por m².
- Se instala la subestructura fijada a los elementos de fijación.
- Se instala la hoja exterior.

Aislamiento térmico.

- Se va a colocar una manta de lana mineral hidrofugada, revestida por una de sus caras con un tejido textil negro de gran resistencia mecánica y al desgarro.
- Tiene un espesor total de 60 mm, y una conductividad térmica de 0,038 W/mK.
- Es de la marca Isover modelo Ecovent, y en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas sus características.

Estructura portante y hoja exterior cerámica.

- Se va a emplear el sistema Ston-Ker de Porcelanosa Butech, cuyos datos técnicos figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.
- Es un sistema de fachadas ventiladas que presenta un excelente comportamiento frente a los agentes atmosféricos, y además, tiene una mayor dureza que otros materiales.

- La subestructura debe soportar un menor peso y en consecuencia sufre un menor desgaste que otros sistemas ventilados, además de transmitir menores cargas a la estructura original del edificio.
- Las piezas de cerámica son de gres de 10 mm de espesor y tienen una conductividad térmica de 2,30 W/mK.
- Van enmalladas por el dorso de la baldosa, proporcionando así una mayor seguridad en caso de rotura accidental.
- Tiene propiedades antigraffiti y es autolimpiable debido a su casi nula absorción, además de Inalterabilidad frente a los agentes atmosféricos.
- Ofrece una mayor uniformidad en el tono frente a otros materiales y una mayor disponibilidad de material en caso de rotura o ampliación y más fácil recambio.
- Entre el aislamiento térmico y las piezas cerámicas se genera una cámara de aire vertical ligeramente ventilada de 5 cm.

A continuación se muestran las nuevas composiciones resultantes para los distintos tipos de fachadas existentes en el estado actual del edificio. A los nombres originales se les añade la letra “M” indicando que son fachadas modificadas.

- Acabada en ladrillo cara vista, en la fachada principal y parcialmente en las fachadas posterior y laterales.

M – FACHADA DE LADRILLO CARA VISTA	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Baldosa cerámica de gres	1,0
Cámara de aire vertical ligeramente ventilada	5,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Ladrillo cara vista amarillo de 25 x 12 x 5 cm	12,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
Fábrica de ladrillo hueco doble	7,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	33,5

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

- En las terrazas incorporadas a las habitaciones adyacentes, así como delante de los capialzados de las persianas, sólo existe la hoja exterior de la fachada.

M – FACHADA DE LADRILLO CARA VISTA – SÓLO HOJA EXTERIOR	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Baldosa cerámica de gres	1,0
Cámara de aire vertical ligeramente ventilada	5,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Ladrillo cara vista amarillo de 25 x 12 x 5 cm	12,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
TOTAL:	25,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

- Enfoscada y pintada, mayoritariamente en las fachadas posterior y laterales.

M – FACHADA DE LADRILLO ENFOSCADO	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Baldosa cerámica de gres	1,0
Cámara de aire vertical ligeramente ventilada	5,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
Fábrica de ladrillo hueco doble	7,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	32,5

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

- En las terrazas incorporadas a las habitaciones adyacentes, así como delante de los capialzados de las persianas, sólo existe la hoja exterior de la fachada.

M – FACHADA DE LADRILLO ENFOSCADO – SÓLO HOJA EXTERIOR	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Baldosa cerámica de gres	1,0
Cámara de aire vertical ligeramente ventilada	5,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Enfoscado de la cámara ⁽¹⁾	1,0
TOTAL:	24,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

Algunas zonas del edificio tienen cámara no ventilada, pero la mayoría no, así que no se tendrá en cuenta para considerar el caso más desfavorable.

Sólo se tiene la certeza de la incorporación de aislamiento térmico en la reforma del piso del 1º A (antiguo piso del portero) para convertirlo en trasteros. No obstante, dado que es un espacio no habitable y no está calefactado, se asimilará a las otras tipologías de fachada para unificarlas de cara a la simulación energética del edificio.

Fachada medianera.

El edificio tiene una fachada medianera con el número 4 de la Calle del Carmen, que se construyó con anterioridad, y hasta el tercer piso con la Iglesia del Carmen. Está formada por un tabicón de ladrillo hueco doble y guarnecido y enlucido interior.

No se va a intervenir en esta fachada por varias razones:

- El edificio el Carmen 4 es más alto que el del Carmen 2, por lo que recoge toda la superficie medianera y ninguna parte hace las veces de fachada exterior. Lo mismo ocurre con la Iglesia del Carmen para los tres primeros pisos.

- El edificio del Carmen 4 está completamente habitado y dispone también de calefacción central, por lo que las pérdidas térmicas serán mínimas.
- La Iglesia del Carmen sólo se calefacta cuando hay actos públicos, pero aun así las pérdidas no son comparables a las de una fachada exterior.
- Sólo se podría hacer un trasdosado interior para incorporar el aislamiento térmico, con los trastornos que ocasionarían a los vecinos al tener que retirar muebles y reponer los acabados de las habitaciones afectadas.

FACHADA MEDIANERA	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	10,5

División entre viviendas.

Los tabiques de separación entre las viviendas A, B y C están formados por fábrica de ladrillo hueco doble guarnecido y enlucido de yeso por ambas caras, o enfoscado y alicatado en los cuartos húmedos. De cara a la simulación energética se considerarán todos como guarnecidos y enlucidos.

No se va a intervenir en estas divisiones pues separan espacios habitables dentro de la envolvente térmica del edificio, y no hay pérdidas por transmisión entre ellos.

DIVISIÓN ENTRE VIVIENDAS	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	12,0

División entre viviendas y espacios comunes no calefactados del edificio.

Los tabiques de separación entre las viviendas A, B y C y las zonas comunes del edificio como los rellanos, escaleras, ascensores, sala de juntas y trasteros, están formados por fábrica de ladrillo hueco doble guarnecido y enlucido de yeso por ambas caras, o enfoscado y alicatado en los cuartos húmedos. De cara a la simulación energética se considerarán todos como guarnecidos y enlucidos.

Se va a ejecutar en todos los tabiques un trasdosado hacia los rellanos de las plantas, hacia el pozo de escaleras y hacia el trastero 1 en la planta primera (con el consentimiento expreso de la Propiedad). Se emplearán placas de cartón yeso sobre perfilaría metálica de aluminio, entre cuyas montantes se alojará aislamiento térmico de lana de vidrio de alta densidad. Se justifica por las siguientes razones:

- Sí que existen pérdidas por transmisión térmica debido a la elevada transmitancia térmica de las actuales divisiones de fábrica.

- Al ejecutar la obra por fuera de las viviendas no se generan trastornos a los vecinos durante la misma.
- No implica modificaciones en el interior de las viviendas en cuanto a los acabados y a la necesidad de retirar muebles, aparatos sanitarios o electrodomésticos.
- Al quedar la hoja de fábrica por el interior del aislamiento, aumenta la masa térmica útil y por lo tanto la inercia térmica.
- Tanto los rellanos como los tramos de escalera tienen las dimensiones suficientes para asumir esta pérdida de espacio sin incumplir las normativas referentes a la seguridad contra incendios y a la supresión de barreras arquitectónicas. No se ejecutará en el interior de los fosos de los ascensores porque se incumpliría la normativa específica de aparatos elevadores.

Se emplearán las placas de la marca Isover modelo Calibel, y en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas sus características.

Está compuesta por una placa de cartón yeso laminado de 10 mm y un panel rígido de lana de vidrio de alta densidad de 40 mm, y una conductividad térmica de 0,034 W/mK para éste último.

Al nombre original se le añade la letra “M” indicando que es una división modificada.

M – DIVISIÓN ENTRE VIVIENDAS Y ESPACIOS COMUNES	
Composición desde el exterior hacia el interior	Espesor (cm)
Placa de cartón yeso laminado	1,0
Panel de lana de vidrio de alta densidad	4,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
Fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón	9,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,5
TOTAL:	17,0

Suelo sobre el terreno.

Para los locales del sótano y de la planta baja, todos ellos espacios no habitables, se va a considerar una solera de hormigón armado sobre la que existe un pavimento de terrazo sentado sobre una capa de recrecido de mortero de cemento y arena de río.

No se va a intervenir en este cerramiento por encontrarse fuera de la envolvente térmica del edificio, además de que sería técnicamente muy complicado.

SUELO SOBRE EL TERRENO	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Solera de hormigón armado	25,0
TOTAL:	34,0

Suelo entre espacios habitables y espacios no habitables.

Se corresponde con la separación horizontal de las viviendas B y C de la primera planta con los locales comerciales y el portal de la planta baja. También con la separación de la vivienda A de la segunda planta, y los trasteros y la sala de juntas de la primera planta.

No existe aislamiento térmico integrado en esta composición de suelo, que está formado por un forjado unidireccional con viguetas, nervios y capa de compresión de hormigón armado y bovedillas cerámicas apoyado sobre la estructura metálica. Sobre él, hay una capa de recrecido de mortero de cemento y arena de río, y terminación superior con pavimento de terrazo de grano medio para cuartos húmedos, o de parqué pegado para las demás habitaciones.

Estos son los acabados con los que se entregó el edificio, aunque posteriormente cada vecino haya podido modificarlos al reformar los pisos, en muchos casos pegando baldosas cerámicas directamente sobre el terrazo, o montando tarima flotante sobre el parqué. Para unificar de cara a la simulación energética, se va a tomar el caso más desfavorable: acabado superficial de terrazo.

Inferiormente, el forjado está guarnecido y enlucido de yeso. En los cuartos húmedos y pasillo dispone de falso techo de escayola. Para unificar se toma el caso más desfavorable y más extenso: acabado con guarnecido y enlucido de yeso.

Se va a ejecutar en todos los forjados un trasdosado hacia los espacios no habitables, que son los locales comerciales, el portal, y los trasteros y la sala de juntas en la planta primera (en todos los casos con el consentimiento expreso de la Propiedad). Se emplearán placas de cartón yeso sobre perfilaría metálica de aluminio, entre cuyas montantes se alojará aislamiento térmico de lana mineral hidrofugada. Se justifica por las siguientes razones:

- Sí que existen pérdidas por transmisión térmica debido a la elevada transmitancia térmica de los actuales suelos divisorios.
- Al ejecutar la obra por fuera de las viviendas no se generan trastornos a los vecinos durante la misma.
- No implica modificaciones en el interior de las viviendas en cuanto a los acabados y a la necesidad de retirar muebles, aparatos sanitarios o electrodomésticos.
- Al quedar la hoja del forjado y el pavimento por el interior del aislamiento, aumenta la masa térmica útil y por lo tanto la inercia térmica.
- La altura libre sólo se va a reducir en 7 cm, por lo que no genera ninguna limitación para el uso.

Se empleará como aislante térmico una manta de lana mineral hidrofugada, revestida por una de sus caras con un tejido textil negro de gran resistencia mecánica y al desgarro. Tiene un espesor total de 60 mm, y una conductividad térmica de 0,038 W/mK. Es de la marca Isover modelo Ecovent, y en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas sus características.

Inferiormente se trasdosa con una placa de cartón yeso laminado de 10 mm.

Al nombre original se le añade la letra “M” indicando que es una división modificada.

M – SUELO ENTRE ESPACIOS HABITABLES Y ESPACIOS NO HABITABLES	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Placa de cartón yeso laminado	1,0
TOTAL:	37,0

Suelo entre espacios habitables.

Es el suelo correspondiente a la separación horizontal entre las viviendas de las distintas plantas. La composición es la misma que para el suelo entre espacios habitables y espacios no habitables. También se emplea esta composición para la separación de espacios no habitables entre sí, como ocurre entre los rellanos de las distintas plantas, y entre el portal y el sótano.

No se va a intervenir en estas divisiones pues separan espacios habitables dentro de la envolvente térmica del edificio, y no hay pérdidas por transmisión entre ellos.

SUELO ENTRE ESPACIOS HABITABLES	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
TOTAL:	30,0

Suelo sobre el exterior.

Esta composición aparece solamente en el suelo de las terrazas de las viviendas B y C de la primera planta que dan a la fachada principal, formando un voladizo. Es como las composiciones anteriores, pero la parte inferior está enfoscada en vez de acabada en yeso.

Se va a revestir con el mismo sistema que la fachada ventilada, pues se adapta perfectamente a los paños horizontales y le dará una perfecta continuidad. Sus características, ventajas, proceso de instalación y componentes ya han sido expuestos al hablar de las fachadas en este mismo punto.

A continuación se muestra la nueva composición resultante, y al nombre original de este suelo se le añade la letra “M” indicando que es un suelo modificado.

M – SUELO SOBRE EL EXTERIOR	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Baldosa de terrazo de grano medio	3,0
Recrecido de mortero de cemento y arena de río	6,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Enfoscado maestreado ⁽¹⁾	2,0
Manta de lana mineral hidrofugada	6,0
Cámara de aire horizontal ligeramente ventilada	5,0
Baldosa cerámica de gres	1,0
TOTAL:	43,0

⁽¹⁾ Se desconoce si se empleó mortero hidrófugo.

Techo bajo la cubierta inclinada.

No se ha encontrado información en el proyecto sobre la existencia de aislamiento en la parte superior del forjado entre los tabiques palomeros que forman las pendientes de la cubierta. Por otra parte, tras entrevistarme con los vecinos de esos pisos y con el Presidente de la Comunidad, me han explicado que históricamente siempre han tenido una temperatura inferior a la de las demás viviendas, así como algunos problemas de condensaciones superficiales. Por todo ello, se considera que esta composición tampoco tiene aislamiento térmico. Por lo demás será similar a las anteriores, pero sin el recrecido ni el pavimento.

Esta composición aparece solamente en las viviendas A, B y C de la novena planta y en el techo del casetón.

Se va a ejecutar en todos los techos un trasdosado hacia el interior de los espacios habitables, que son las tres viviendas de la planta novena (en todos los casos con el consentimiento expreso de la Propiedad). Se emplearán placas de cartón yeso sobre perfilaría metálica de aluminio, entre cuyas montantes se alojará aislamiento térmico de lana mineral hidrofugada. Se justifica por las siguientes razones:

- Sí que existen pérdidas por transmisión térmica debido a la elevada transmitancia térmica del actual techo.
- Aunque la obra se ejecute por el interior de las viviendas, al tratarse de techos que sólo soportan lámparas, no se va a producir un gran trastorno a los vecinos, al ser además una obra seca.
- No implica modificaciones en el interior de las viviendas en cuanto a la necesidad de retirar muebles, aparatos sanitarios o electrodomésticos.
- Lo ideal sería haber podido aislar por encima del forjado, pero al ser una cubierta inclinada con una estructura portante de tabiques palomeros y sin ningún tipo de acceso al interior, habría que haber realizado una demolición de todo el tablero y la cobertura para aislar y luego tener que volver a ejecutarlo, con el coste económico que ello implica.
- En este caso, la hoja del forjado queda por el exterior del aislamiento, y no aumenta la masa térmica útil ni la inercia térmica.

- La altura libre sólo se va a reducir en 7 cm, por lo que no genera ninguna limitación para el uso.

Se emplearán como aislante térmico paneles rígidos de lana mineral hidrofugada. Tienen un espesor de 15 mm, y una conductividad térmica de 0,032 W/mK. Son de la marca Isover modelo Arena Óptima, y en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas sus características.

Inferiormente se trasdosa con una placa de cartón yeso laminado de 10 mm.

Al nombre original se le añade la letra “M” indicando que es un techo modificado.

M – TECHO BAJO LA CUBIERTA INCLINADA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
4 paneles rígidos de lana mineral hidrofugada	6,0
Placa de cartón yeso laminado	1,0
TOTAL:	28,0

Cubierta inclinada.

La formación de pendientes de la cubierta inclinada está construida con tabiques palomeros de ladrillo hueco doble. El tablero inclinado, a falta de datos concretos, se considera formado por rasillón cerámico machihembrado y recreado de mortero de cemento y arena de río con mallazo de tela de gallinero. La pendiente es del 30 %.

Hace unos 15 años se renovó completamente la cobertura de tejas, por lo que se sabe que no hay aislamiento térmico en el tablero inclinado, y que se colocaron tejas mixtas de hormigón cogidas con mortero directamente sobre el tablero, previa aplicación de una pintura bituminosa.

Como ya se ha intervenido aislando el techo de la última planta, no se va a aislar el faldón inclinado, pues implicaría desmontar y volver a montar la cobertura de tejas.

Además, si se colocase el aislamiento en el faldón inclinado en vez de en el último forjado horizontal, implicaría aumentar el volumen a calefactar con todo el espacio abuhardillado bajo la cubierta inclinada, que no tendría ninguna utilidad e incrementaría la demanda energética.

CUBIERTA INCLINADA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Teja mixta de hormigón	2,0
Pintura bituminosa	0,2
Recreado de mortero de cemento y arena de río	4,0
Tablero de rasillón cerámico	4,0
TOTAL:	10,2

Cubierta plana.

Se consideran como cubiertas planas los techos de las distintas terrazas de planta novena. Se han podido ver físicamente para describir su composición. Encima del forjado que inferiormente está guarnecido y enlucido de yeso, se generan unas pendientes al 5 % de inclinación con recrecido de mortero de cemento y arena de río. Están terminadas con pintura bituminosa.

Al igual que en los techos de las viviendas de la planta novena bajo la cubierta inclinada, se va a ejecutar un trasdosado hacia el interior de los espacios habitables (en todos los casos con el consentimiento expreso de la Propiedad). Se emplearán placas de cartón yeso sobre perfilería metálica de aluminio, entre cuyas montantes se alojará aislamiento térmico de lana mineral hidrofugada. Se justifica por las mismas razones que en el caso del techo bajo cubierta.

Se emplearán como aislante térmico paneles rígidos de lana mineral hidrofugada. Tienen un espesor de 15 mm, y una conductividad térmica de 0,032 W/mK. Son de la marca Isover modelo Arena Óptima, y en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas sus características.

Inferiormente se trasdosa con una placa de cartón yeso laminado de 10 mm.

Al nombre original se le añade la letra “M” indicando que es una cubierta modificada.

M – CUBIERTA PLANA	
Composición desde arriba hacia abajo	Espesor (cm)
Pintura bituminosa	0,2
Recrecido de mortero de cemento y arena de río ⁽²⁾	3,0
Forjado unidireccional con bovedilla cerámica	20,0
Guarnecido y enlucido de yeso	1,0
5 paneles rígidos de lana mineral hidrofugada	7,5
Placa de cartón yeso laminado	1,0
TOTAL:	32,7

⁽²⁾ Se considera el espesor medio.

Carpintería exterior.

Todas las ventanas del edificio se van a sustituir por otras nuevas con las mismas características geométricas, pero con mejores marcos y vidrios para reducir las pérdidas por transmisión. Sus características principales son las siguientes:

- Carpinterías exteriores de perfiles de PVC en color a juego con la fachada ventilada VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con hojas de apertura oscilobatiente de eje vertical, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilería. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Persiana con lamas de aluminio inyectadas de espuma de poliuretano. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo

certificado por entidad acreditada por *ENAC* bajo la normas internacionales de gestión de la calidad *UNE EN ISO 9001:2008* y de gestión ambiental *UNE EN ISO 14001:2000*. Producto con marcado *CE* según norma *UNE EN 14351-1:2006* “Ventanas y puertas peatonales exteriores” en cumplimiento de la *Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE*.

- o Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m²K.
- o Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4.
- o Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A.
- o Resistencia al viento de la ventana: Clase C5.
- o Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA.
- Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus “6-15-6”, formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad “6-15-33,1”.
 - o Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m²K.
 - o Factor solar: g = 0,41.

En el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes” figuran todas las características del marco y del vidrio.

La puerta del portal (Pe-1), está fuera de la envolvente térmica y por ello y por razones de seguridad para el control del acceso al edificio, se incluye en la simulación energética del edificio pero no se va a modificar. Sus características constructivas se mantienen:

- Carpintería metálica de hierro sin rotura de puente térmico.
- Vidrio sencillo de 6 mm.

Las ventanas del pozo de escaleras (V-8) se van a modificar adoptando los mismos materiales que el resto de las nuevas ventanas, aunque no tendrán persianas y el mecanismo de apertura dispondrá de cerradura de seguridad al estar en una zona común del edificio.

La forma y dimensiones de todas las carpinterías exteriores figuran en el plano de memoria de carpintería modificada.

Todas las carpinterías exteriores del edificio son practicables o fácilmente desmontables permitiendo su limpieza desde el interior. Se da así cumplimiento al artículo 5. *Limpieza de acristalamientos exteriores* de la Sección *SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas* del DB *SUA Seguridad de utilización y accesibilidad*.

Carpintería interior.

En este apartado se consideran las puertas de acceso a las viviendas (Pe-2), colocadas en los tabiques de separación entre espacios habitables y espacios no habitables. Son puertas blindadas de madera frondosa de Sapelli, con un espesor de hoja de 5,5 cm.

Para la simulación energética del edificio también se incluirán las puertas de acceso a la sala de juntas y a los trasteros (Pe-3) aunque no sean espacios habitables. Sus características son similares a las de las puertas de las viviendas, aunque la anchura de hoja es menor.

No se van a sustituir ninguno de los dos tipos de por no haber encontrado en el mercado puertas que ofrezcan una transmitancia menor de $1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ y a la vez la seguridad contra la intrusión de una puerta blindada o acorazada.

La forma y dimensiones de todas las carpinterías interiores figuran en el plano de memoria de carpintería.

7.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA POR LA MODIFICACIÓN DE ESPACIOS

En este apartado se va a justificar el cumplimiento de la normativa vigente relativa a la seguridad en caso de incendio, a la accesibilidad y a la supresión de barreras arquitectónicas en los espacios cuyas dimensiones han sido modificadas al introducir trasdosados para alojar el aislamiento térmico necesario:

- Rellanos de las plantas de viviendas: han reducido su anchura.
- Tramos de escaleras: han reducido su anchura.
- Viviendas de la planta novena: han reducido su altura.

Se comprobará que aunque se ha reducido la anchura en los rellanos de las plantas de viviendas y en los tramos de las escaleras, ésta sigue siendo suficiente para la evacuación segura de los ocupantes del edificio hasta abandonarlo, o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo.

DB SI – Seguridad en caso de incendio.

Sección SI 3 Evacuación de ocupantes.

Según la *Tabla 2.1. Densidad de la ocupación* del artículo 2. *Cálculo de la ocupación*:

- Uso previsto: residencial vivienda.
- Zona, tipo de actividad: plantas de vivienda.
- Ocupación: $20 \text{ m}^2 / \text{persona}$.

Para el edificio del Carmen 2:

- Superficie útil total de las viviendas, según figura en el punto “3.1. Descripción funcional”:
 - o Viviendas A: $8 \times 96,11 \text{ m}^2 = 768,88 \text{ m}^2$.
 - o Viviendas B: $9 \times 96,19 \text{ m}^2 = 865,71 \text{ m}^2$.
 - o Viviendas C: $96,25 \text{ m}^2 + 8 \times 98,93 \text{ m}^2 = 887,69 \text{ m}^2$.
 - o Total: $2.522,28 \text{ m}^2$.

- Ocupación total: $2.522,28 \text{ m}^2 / (20 \text{ m}^2 / \text{persona}) = 126,11 \Rightarrow 127$ personas.

Según la *Tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de evacuación* del artículo 4.2. Cálculo, siendo “A” la anchura del elemento en metros, y “P” el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona:

- Tipo de elemento: pasillos y rampas.
- Dimensionado: $A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$.
- Tipo de elemento: escaleras no protegidas para evacuación descendente.
- Dimensionado: $A \geq P / 160$.

Para el edificio del Carmen 2:

- Dimensionado de los rellanos de las plantas asimilándolos a pasillos, y suponiendo el caso más desfavorable en el que todos los habitantes debieran pasar por el rellano más bajo en su ruta de evacuación descendente:
 - o $A \geq P / 200 = 127 \text{ personas} / 200 = 0,64 \text{ m}$.
 - o $A \geq 1,00 \text{ m}$.
 - o Como A mínima = $1,50 \text{ m} > 1,00 \text{ m} > 0,64 \text{ m} \Rightarrow$ Cumple.
- Dimensionado de los tramos de las escaleras, y suponiendo el caso más desfavorable en el que todos los habitantes debieran pasar por el tramo más bajo en su ruta de evacuación descendente:
 - o $A \geq P / 160 = 127 \text{ personas} / 160 = 0,79 \text{ m}$.
 - o Como $A = 1,12 \text{ m} > 0,79 \text{ m} \Rightarrow$ Cumple.

Se comprueba el número de ocupantes que pueden utilizar la escalera, según la *Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura* del artículo 4.2. Cálculo:

- Escalera no protegida, tal y como es en la realidad.
- Anchura de la escalera en metros: $1,12 \text{ m} \Rightarrow 1,10 \text{ m}$.
- Evacuación descendente.
- Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera: $176 > 127$ ocupantes que hay en el edificio del Carmen 2 $\Rightarrow$ Cumple.

DB SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad.

Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

Según la *Tabla 4.1. Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso* del artículo 4.2. *Escaleras de uso general*:

- Uso del edificio o zona: residencial vivienda.
- Escaleras previstas para un número de personas: > 100 .
- Anchura útil mínima: $1,00 \text{ m}$.

Para el edificio del Carmen 2:

- Dimensionado de los tramos de las escaleras, y suponiendo el caso más desfavorable en el que todos los habitantes debieran pasar por el tramo más bajo en su ruta de evacuación descendente:
 - o Escaleras previstas para un número de personas: $127 > 100$.
 - o Anchura útil: $1,12 \text{ m} > \text{anchura útil mínima} = 1,00 \text{ m} \Rightarrow \text{Cumple}$.

Según el apartado 4.2.3. Mesetas del artículo 4.2. Escaleras de uso general, cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

Para el edificio del Carmen 2:

- En los rellanos de las plantas se mantiene la anchura de 1,12 m que tienen los peldaños de las escaleras, y la zona de cambio de dirección entre los dos tramos está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta $\Rightarrow \text{Cumple}$.

Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Hay que destacar que pese a la reducción de 5 cm por cada división vertical hacia los espacios comunes, se cumplirían los requisitos que la actual normativa estatal, autonómica y local exige a los edificios residenciales privados de nueva planta con itinerarios adaptados para los rellanos y practicables para las escaleras:

- La anchura mínima del rellano es de 1,50 m.
- Entre el desembarco de las escaleras y el de los ascensores se puede inscribir una circunferencia de 2,20 m de diámetro libre de obstáculos y del barrido de puertas.
- La anchura útil de los peldaños y de las mesetas de cambio de dirección es de 1,12 m.

Normativa urbanística.

La altura libre de las viviendas de la novena planta cuyo techo va a ser trasdosado, será siempre mayor o igual a 2,50 m para dar cumplimiento a estos apartados.

- En el PGOU de 1999, Normas Regulatoras del PECH, Título III Normas Urbanísticas Particulares, Capítulo II, Condiciones de Volumen, Artículo 53, se dice que: 2. En edificios contruidos, protegidos o no, la altura libre será la existente, autorizándose en todo caso la continuidad de las actividades terciarias asimismo existentes.
- En el nuevo PGOU aprobado inicialmente el 15 de enero de 2010, Título 2 Condiciones Urbanísticas del Suelo, Capítulo 4 Suelo Urbano, Sección 1 Norma Zonal RCH Centro Histórico, Artículo 261, se dice que: 1. Altura libre es la distancia entre la cara superior del pavimento y la inferior del techo de una misma planta. En edificios contruidos, protegidos o no, la altura libre sobre rasante será la existente, autorizándose la modificación de la altura libre bajo rasante, y, en todo caso, la continuidad de las actividades terciarias existentes, así

como el cambio de uso de dependencia de uso compatible con el alojamiento a vivienda. La altura libre mínima en planta de pisos será mayor de 2,50 m y menor de 2,80 m si se tratase de un edificio de nueva planta.

Para el edificio del Carmen 2:

- Altura libre en el interior de las tres viviendas de la planta novena: $2,51\text{ m} > 2,50\text{ m} \Rightarrow$ Cumple.

8. CUMPLIMIENTO DEL DB HE-1 POR LA OPCIÓN GENERAL. ESTADO REFORMADO.

Se va a volver a analizar el grado de cumplimiento del *DB HE-1* del edificio con las mejoras propuestas para la envolvente térmica.

Se empleará nuevamente el programa *LIDER*, siguiendo el mismo esquema de trabajo ya explicado en el punto “4. Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General. Estado actual”. Por esa razón sólo se van a exponer detalladamente aquellos datos introducidos que sean distintos a los de la simulación energética para el estado actual del edificio.

8.1. DESCRIPCIÓN

Datos del proyecto.

Nombre del proyecto: Auditoría energética de un edificio de viviendas – Estado reformado.

No hay más datos nuevos en este apartado.

8.2. BASE DE DATOS

Materiales y productos opacos.

El programa *LIDER* incorpora la base de datos del *Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación*. A los elementos seleccionados para la simulación energética del estado actual, se añaden los nuevos elementos reflejados en el punto “7.1. Nueva memoria constructiva”. Los aislamientos térmicos de la marca Isover se crean como nuevos materiales incorporando las características facilitadas por el fabricante y que figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.

No hay más datos nuevos en este apartado.

Cerramientos y particiones interiores opacos.

Con los nuevos elementos constructivos seleccionados y los existentes se construyen los distintos nuevos cerramientos y particiones interiores opacos. Se distinguen de los anteriores porque se les añade la letra “M” indicando que es modificado. Se sigue el esquema de composición descrito para cada uno en el punto “7.1. Nueva memoria constructiva”.

No hay más datos nuevos en este apartado.

Semitransparentes vidrios y marcos.

El vidrio doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus 6-15-6 se crea como vidrio nuevo con las características facilitadas por el fabricante y que figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.

Lo mismo sucede con el marco de PVC vertical con rotura de puente térmico y 5 cámaras de la marca Veka modelo SL/DJ-R70, que se crea como nuevo marco con las características facilitadas por el fabricante y que figuran en el mismo anexo.

Según la *Tabla E.10. Absortividad del marco para radiación solar α* , del artículo *E.2. Factor solar modificado de huecos y lucernarios*, del *Anejo HE 1E Cálculo de los parámetros característicos de la demanda del DB HE-1*:

- Absortividad para color crema claro, que es el de la gran mayoría de las ventanas: $\alpha = 0,35$.
- Absortividad para color marrón medio, sólo para 36 ventanas V-2: $\alpha = 0,75$.

No hay más datos nuevos en este apartado.

Huecos y lucernarios semitransparentes.

Con los nuevos vidrios y marcos elegidos, y atendiendo a las diferentes formas y dimensiones que presentan las ventanas del edificio reflejadas en el plano “Memoria de carpintería. Estado reformado”, éstas se van construyendo. Se distinguen de las anteriores porque se les añade la letra “M” indicando que es modificado.

La permeabilidad al aire es un dato procedente de su correspondiente ensayo que suministra el fabricante, y que figura en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”. Expresa la fuga de aire en metros cúbicos por hora y por metro cuadrado de superficie practicable, en función de la presión diferencial en Pascales ($\text{Pa} = \text{m}^3 / \text{hm}^2$), clasificándose según la *Norma UNE EN 12207:2000*, y para las nuevas carpinterías de PVC es:

- Clase 4: Ventanas que, con una presión de 100 Pa – 600 Pa, permiten una fuga inferior a $10 \text{ m}^3 / \text{hm}^2$ de superficie practicable.

Porcentaje cubierto por el marco: se calcula para cada puerta o ventana midiendo en el plano de “Memoria de carpintería. Estado reformado” la superficie total del hueco, la ocupada por el vidrio y la ocupada por el marco. Luego se calcula la proporción.

La única ventana cuyo porcentaje varía respecto a las de la memoria de carpintería del estado actual es la siguiente:

- Hueco: V-8.
Superficie total del hueco: $2,63 \text{ m}^2$.
Superficie del vidrio: $(8 \times 0,21) + 0,20 = 1,88 \text{ m}^2$.
Superficie del marco: $2,63 - 1,88 = 0,75 \text{ m}^2$.
Porcentaje cubierto por el marco: $(0,75 / 2,63) \times 100 = 28,52 \%$.

No hay más datos nuevos en este apartado.

8.3. OPCIONES

Espacio de trabajo.

No hay datos nuevos en este apartado.

Construcción. Cerramientos y particiones.

De todos los cerramiento opacos y semitransparentes generados en la “Base de datos” de *LIDER*, se eligen para cada tipología los que más aparecen. Serán los que tome el programa por defecto en la definición gráfica del edificio.

Muro:

- M – Fachada cara vista.

Hueco:

- M – V-2 crema.
- Altura del hueco: 1,40 m.
- Anchura del hueco: 1,50 m.
- Posición Y respecto al suelo: 0,60 m.
- Retranqueo: 0,29 m (respecto a la fachada cerámica ventilada).
- Protección solar: sin salientes laterales, ni voladizos ni dispositivos de lamas.

Cerramiento horizontal en contacto con el aire exterior:

- M – Suelo sobre el exterior.

Cerramiento o partición interior geométricamente singular:

- Cubierta inclinada.

Medianería:

- Fachada medianera.

Suelo en contacto con el terreno:

- Suelo sobre el terreno.
- Sin aislamiento perimetral.

Muro en contacto con el terreno:

- Muro de sótano.

Partición interior horizontal:

- Suelo entre espacios habitables.

Partición interior vertical:

- División entre viviendas.

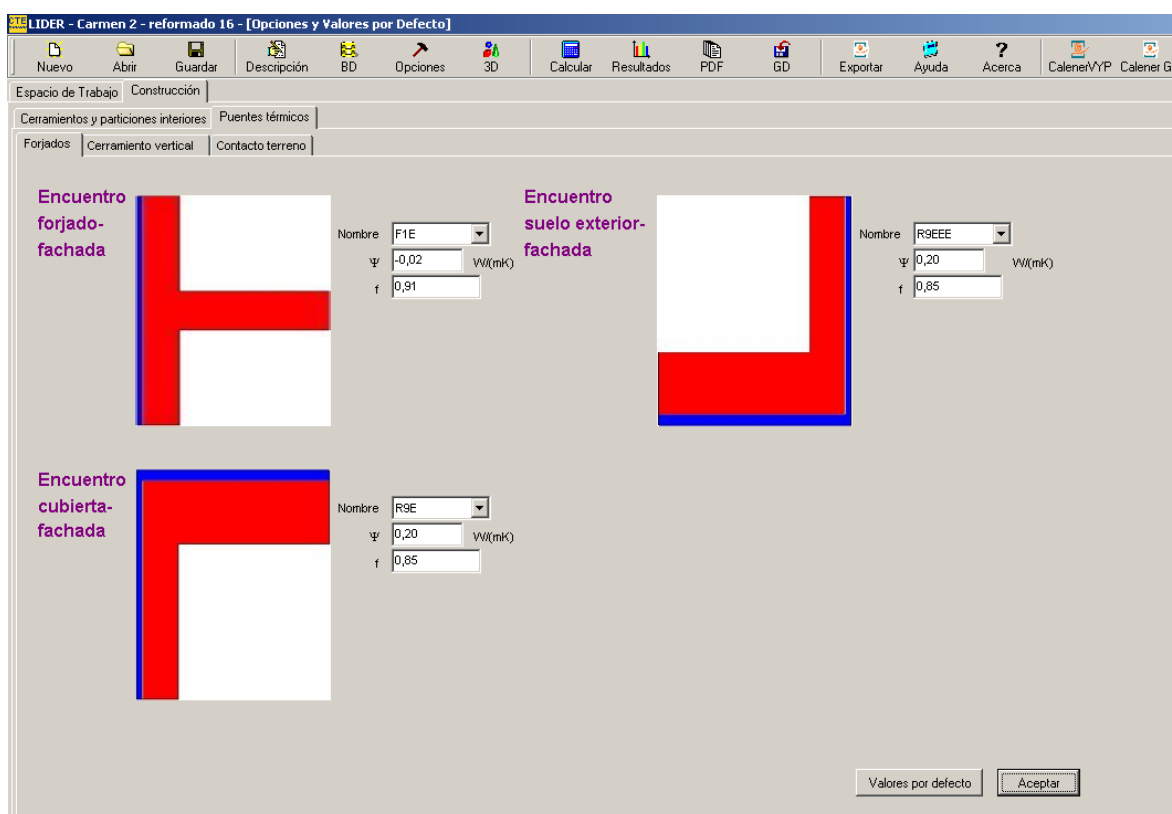
No hay más datos nuevos en este apartado.

Construcción. Puentes térmicos.

En este apartado el programa *LIDER* tiene predefinidos distintos modelos de puentes térmicos lineales para toda la casuística constructiva, agrupados en encuentros de forjados, cerramientos verticales y en contacto con el terreno.

Se eligen para cada caso los más parecidos a los que se puedan presentar en el estado reformado del edificio, teniendo en cuenta sus nuevas características constructivas. Se obtienen de su propia base de datos los valores de:

- Transmitancia térmica lineal (ψ), en W/mK.
- Factor de temperatura superficial interior (f), que es adimensional.



Puentes térmicos. Forjados, en el apartado "Opciones" de LIDER.

LIDER - Carmen 2 - reformado 16 - [Opciones y Valores por Defecto]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca CalenerVYP Calener GT

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Forjados Cerramiento vertical Contacto terreno

Esquina saliente

Nombre: C1E
 Ψ : 0,17
 f : 0,83
Wl(mK)

Huevo ventana

Nombre: W18E
 Ψ : 0,29
 f : 0,64
Wl(mK)

Esquina entrante

Nombre: C5E
 Ψ : -0,28
 f : 0,92
Wl(mK)

Pilar

Nombre: P5E
 Ψ : 0,04
 f : 0,89
Wl(mK)

Valores por defecto Aceptar

Puentes térmicos. Cerramiento vertical, en el apartado "Opciones" de LIDER.

LIDER - Carmen 2 - reformado 16 - [Opciones y Valores por Defecto]

Nuevo Abrir Guardar Descripción BD Opciones 3D Calcular Resultados PDF GD Exportar Ayuda Acerca CalenerVYP Calener GT

Espacio de Trabajo Construcción

Cerramientos y particiones interiores Puentes térmicos

Forjados Cerramiento vertical Contacto terreno

Unión solera pared exterior

Nombre: SM1E
 Ψ : 0,13
 f : 0,76
Wl(mK)

Valores por defecto Aceptar

Puentes térmicos. Contacto terreno, en el apartado "Opciones" de LIDER.

No hay más datos nuevos en este apartado.

8.4. MODELIZACIÓN 3D

Se mantiene la modelización gráfica el estado actual del edificio en todos sus aspectos.

Sin embargo, se van a sustituir los tipos de cerramientos opacos y semitransparentes actuales por sus equivalentes modificados, para cada uno de los espacios del edificio donde sea necesario.

El proceso de trabajo así como el aspecto de la modelización ya se ha explicado suficientemente en el punto “4.4. Modelización 3D” y por eso no se va a repetir.

Terminada la modelización del edificio se activa la opción “Calcular” del programa *LIDER*, para que determine si el edificio cumple con las especificaciones del *DB HE-1*, y en caso negativo especificar cuáles son los incumplimientos. En el siguiente punto se incluye el informe completo generado por el programa.

No hay más datos nuevos en este apartado.

8.5. RESULTADOS

Código Técnico de la Edificación



Proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reforma

Fecha: 12/06/2011

Localidad: Burgos

Comunidad: Castilla y León

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

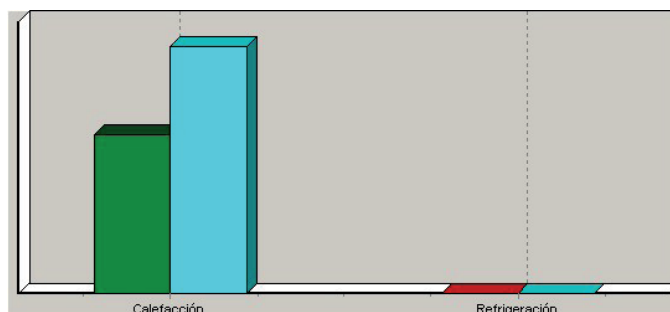
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
Localidad Burgos	Comunidad Autónoma Castilla y León
Dirección del Proyecto Calle del Carmen 2	
Autor del Proyecto Raúl Briones Llorente	
Autor de la Calificación UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edificación - Proyecto de Fin de Grado	
E-mail de contacto rbl0000@alu.ubu.es	Teléfono de contacto 636 944 270
Tipo de edificio Bloque	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	64,2	0
Proporción relativa calefacción refrigeración	100,0	0,0



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Los siguientes cerramientos y/o particiones interiores no cumplen los requisitos mínimos.

P03_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P03_E03_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P04_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P04_E03_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P05_E03_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P06_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P07_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P08_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P09_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P10_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

P11_E02_MED001 $U = 1.98\text{W/m}^2\text{K}$ $U_{\text{limite}} = 1.00\text{W/m}^2\text{K}$,

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	72,61	3,30
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	57,08	4,24
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	72,08	4,24
P02_E03	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	194,74	4,24
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	31,12	2,88
P03_E02	P03	Residencial	3	104,77	2,88
P03_E03	P03	Residencial	3	108,38	2,88
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	61,44	2,88
P03_E05	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	37,43	2,88
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P04_E02	P04	Residencial	3	104,77	2,88
P04_E03	P04	Residencial	3	108,38	2,88
P04_E04	P04	Residencial	3	100,45	2,88
P05_E01	P05	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P05_E02	P05	Residencial	3	104,77	2,88
P05_E03	P05	Residencial	3	108,38	2,88
P05_E04	P05	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E01	P06	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P06_E02	P06	Residencial	3	104,77	2,88
P06_E04	P06	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E03	P06	Residencial	3	104,95	2,88

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m²)	Altura (m)
P07_E01	P07	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P07_E02	P07	Residencial	3	104,77	2,88
P07_E03	P07	Residencial	3	100,45	2,88
P07_E04	P07	Residencial	3	104,95	2,88
P08_E01	P08	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P08_E02	P08	Residencial	3	104,77	2,88
P08_E03	P08	Residencial	3	100,45	2,88
P08_E04	P08	Residencial	3	104,95	2,88
P09_E01	P09	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P09_E02	P09	Residencial	3	104,77	2,88
P09_E03	P09	Residencial	3	100,45	2,88
P09_E04	P09	Residencial	3	104,95	2,88
P10_E01	P10	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P10_E02	P10	Residencial	3	104,77	2,88
P10_E03	P10	Residencial	3	100,45	2,88
P10_E04	P10	Residencial	3	104,95	2,88
P11_E01	P11	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P11_E02	P11	Residencial	3	104,77	2,88
P11_E03	P11	Residencial	3	100,45	2,88
P11_E04	P11	Residencial	3	104,95	2,88
P12_E01	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	2,43
P12_E02	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	335,98	2,43
P13_E01	P13	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	0,22

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
FV Fibra vidrio - Calibel	0,034	53,00	800,00	-	1	SI
MV Lana mineral - Ecovent	0,038	40,00	1030,00	-	1	SI
MV Lana mineral - Arena optima	0,032	40,00	800,00	-	1	SI
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6	--
Betún puro	0,170	1050,00	1000,00	-	50000	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	--
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60	--
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10	--
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada cara vista	1,76	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada enfoscada	1,58	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada medianera	2,40	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division entre viviendas	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division viviendas y zona comun	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Muro de sotano	3,15	Betún puro	0,002
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
Suelo entre esp hab y esp no hab	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Suelo entre espacios habitables	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Techo bajo cubierta inclinada	2,07	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Cubierta inclinada	2,26	Teja de hormigón	0,020
		Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
Puerta vivienda	2,10	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,055
Suelo sobre el terreno	2,43	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
M - Division viv y zona comun	0,60	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
		FV Fibra vidrio - Calibel	0,040
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada cara vista	0,45	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
M - Fachada cara vista	0,45	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada cara vista hoja ext	0,49	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
M - Fachada enfoscada	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada enfoscada hoja ext	0,47	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
M - Suelo entre e hab y e no hab	0,45	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
M - Suelo entre e hab y e no hab	0,45	Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
M - Suelo sobre el exterior	0,44	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Plaqueta o baldosa de gres	0,010
M - Techo bajo cubierta inclina	0,42	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		MV Lana mineral - Arena optima	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
M - Cubierta plana	0,34	Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		MV Lana mineral - Arena optima	0,075
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
--------	--------------	--------------	-------

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_M_4	5,70	0,85	SI
VER_M_6	5,70	0,85	SI
SGG Climalit Plus 6-15-6	1,40	0,41	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema	1,30	SI
VER PVC - VEKA SL DJ-R70 marron	1,30	SI
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Pe-1
Acristalamiento	VER_M_6
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,55
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65
Justificación	SI

Nombre	V-8
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

% Hueco	12,17
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,77
Justificación	SI

Nombre	M - V-1 y V-1 bis
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	21,60
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,33
Justificación	SI

Nombre	M - V-2 crema
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31
Justificación	SI

Nombre	M - V-3 y V-3 bis
--------	-------------------

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	26,61
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31
Justificación	SI

Nombre	M - V-4
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	54,53
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,35
Factor solar	0,20
Justificación	SI

Nombre	M - V-5
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	41,54
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,25
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	M - V-6
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	41,86
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,25
Justificación	SI

Nombre	M - V-7
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	23,32
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,32
Justificación	SI

Nombre	M - V-2 marron
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 marron
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	M - V-8
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	28,52
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,30
Justificación	SI

Nombre	M - V-9
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	30,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,29
Justificación	SI

Nombre	M - V-10
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	28,33
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,30
Justificación	SI

Nombre	M - V-11
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	24,29
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,31
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	-0,02	0,91
Encuentro suelo exterior-fachada	0,20	0,85
Encuentro cubierta-fachada	0,20	0,85
Esquina saliente	0,17	0,83
Hueco ventana	0,29	0,64
Esquina entrante	-0,28	0,92

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Pilar	0,04	0,89
Unión solera pared exterior	0,13	0,76

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E02	104,8	1	74,0	71,6	0.0	0.0
P03_E03	108,4	1	78,4	74,1	0.0	0.0
P04_E02	104,8	1	49,2	61,9	0.0	0.0
P04_E03	108,4	1	52,1	64,9	0.0	0.0
P04_E04	100,5	1	95,5	64,3	0.0	0.0
P05_E02	104,8	1	47,8	60,7	0.0	0.0
P05_E03	108,4	1	51,7	63,4	0.0	0.0
P05_E04	100,5	1	73,9	61,1	0.0	0.0
P06_E02	104,8	1	47,5	60,4	0.0	0.0
P06_E04	100,5	1	73,1	60,6	0.0	0.0
P06_E03	104,9	1	57,3	62,5	0.0	0.0
P07_E02	104,8	1	47,4	60,3	0.0	0.0
P07_E03	100,5	1	72,8	60,5	0.0	0.0
P07_E04	104,9	1	56,2	61,7	0.0	0.0
P08_E02	104,8	1	47,5	60,6	0.0	0.0
P08_E03	100,5	1	72,6	60,5	0.0	0.0
P08_E04	104,9	1	56,1	61,8	0.0	0.0
P09_E02	104,8	1	47,4	60,5	0.0	0.0
P09_E03	100,5	1	72,3	60,7	0.0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P09_E04	104,9	1	56,1	61,9	0.0	0.0
P10_E02	104,8	1	48,1	61,3	0.0	0.0
P10_E03	100,5	1	72,8	61,7	0.0	0.0
P10_E04	104,9	1	56,9	62,6	0.0	0.0
P11_E02	104,8	1	71,0	72,7	0.0	0.0
P11_E03	100,5	1	100,0	74,6	0.0	0.0
P11_E04	104,9	1	80,8	73,3	0.0	0.0

 HE-1 Opción General	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	FV Fibra vidrio - Calibel
	MV Lana mineral - Ecovent
	MV Lana mineral - Arena optima
Acristalamiento	VER_M_4
	VER_M_6
	SGG Climait Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 marron

8.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El edificio no cumple con la reglamentación establecida por el *Código Técnico de la Edificación*, en el *Documento Básico DB HE-1*.

Pero a diferencia de lo que ocurría en el estado actual, en el estado reformado propuesto los únicos incumplimientos son debidos a las fachadas medianeras, que por las razones aportadas en el punto “7.1. Nueva memoria constructiva” no se van a modificar.

A pesar de ello, ahora el edificio objeto tiene una demanda de calefacción inferior a la del edificio de referencia en un 35,8 %, cuando antes la superaba en un 48,5 %, con lo que se ha mejorado en 84,3 puntos porcentuales. Sigue sin existir demanda de refrigeración para el edificio objeto ni para el edificio de referencia.

Cerramientos y particiones interiores. Cumplimiento los requisitos mínimos.

El programa ofrece un completo listado de todos los cerramientos y/o particiones interiores opacas y semitransparentes cuya transmitancia térmica es superior a la transmitancia térmica máxima permitida por el *DB HE-1* en la *Tabla 2.1. Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K*, del apartado 2.1. *Demanda de energía*, para la zona climática E que es en la que se encuentra el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m.

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m²K.

Como se ha avanzado anteriormente, sólo las medianerías incumplen este requisito por causas justificadas, y bastaría con incorporar en sus caras interiores un trasdosado de aislamiento de lana mineral cerrado con un panel laminado de cartón yeso sobre entramado metálico para cumplir sobradamente con la transmitancia térmica máxima.

En ese mismo apartado, las *Tablas 2.2. Valores límite de los parámetros característicos medios*, ofrecen dichos valores para cada una de las doce zonas climáticas. Burgos está en la zona E1.

ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,48 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a $0,43 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para la zona climática E1.

El programa hace referencia únicamente a los incumplimientos de los cerramientos que delimitan espacios habitables. A continuación se muestran en una tabla los valores de las transmitancias de dichos cerramientos en relación a sus correspondientes valores máximo y límite, teniendo en cuenta las mejoras constructivas introducidas. Los cerramientos que no han sido modificados conservan los valores que aparecen en la correspondiente tabla del punto “4.6. Análisis de los resultados”.

CERRAMIENTO OPACO	U ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	U máxima ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)	U límite ($\text{W/m}^2 \text{ K}$)
M – Fachada cara vista	0,45	0,74	0,57
M – Fachada enfoscada	0,43	0,74	0,57
M – Fachada cara vista hoja exterior	0,49	0,74	0,57
M – Fachada enfoscada hoja exterior	0,47	0,74	0,57
M – División entre viviendas y zona común	0,60	1,20	---
M – Suelo entre espacio habitable y espacio no habitable	0,45	0,62	0,48
M – Suelo sobre el exterior	0,44	0,62	0,48
M – Techo bajo cubierta inclinada	0,42	0,46	0,35
M – Cubierta plana	0,34	0,46	0,35

Los valores de las transmitancias térmicas de estos cerramientos los ofrece el programa en el documento de “Resultados”, como figura en el punto anterior. Para los cerramientos de la envolvente térmica que limitan con un espacio no habitable en contacto con el exterior el programa tiene en cuenta esa circunstancia para calcular su transmitancia, y por eso siempre es menor que la del cerramiento en sí.

Seguidamente se van a mostrar también en otra tabla las transmitancias de los cerramientos semitransparentes modificados, que son los huecos formados por los nuevos marcos y vidrios. Los huecos que no han sido modificados conservan los valores que aparecen en la correspondiente tabla del punto “4.6. Análisis de los resultados”.

Los valores de la transmitancia límite varían en función de las distintas orientaciones de las fachadas y del porcentaje de superficie de huecos de las mismas. El programa *LIDER* también lo tiene en cuenta.

Para la zona climática E1 no hay limitaciones para el factor solar modificado de los huecos siempre que los espacios sean de baja carga interna, como es el caso de todos los de este edificio.

CERRAMIENTO SEMITRANSARENTE	U (W/m ² K)	U máxima (W/m ² K)	U límite (W/m ² K)
M – Ventana V-1 y V-1 bis	1,38	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-2 crema	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-2 marrón	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-3 y V-3 bis	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-4	1,35	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-5	1,36	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-6	1,36	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-7	1,38	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-8	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-9	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-10	1,37	3,10	1,90 a 3,10
M – Ventana V-11	1,38	3,10	1,90 a 3,10

El programa *LIDER* muestra también un listado con los cerramientos y/o particiones interiores donde existe riesgo de formación de condensaciones superficiales. Para ello calcula el factor de temperatura de la superficie interior (f_{Rsi}) para cada uno de ellos, y comprueba si es mayor que el factor de temperatura de la superficie interior mínimo ($f_{Rsi,min}$) para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero.

En la *Tabla 3.2. Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$* del apartado 3.2.3.1. *Condensaciones superficiales* del DB HE-1, se puede encontrar ese dato en función de la clase higrométrica de los espacios, que es 3 para todos los de este edificio, y de la zona climática en la que se encuentra el mismo, que es la E.

Tabla 3.2 Factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$

Categoría del espacio	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0.50	0.52	0.56	0.61	0.64

Con las mejoras constructivas introducidas, ahora no hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en ningún cerramiento del edificio, a diferencia de lo que ocurría con el estado actual.

El programa también calcula los valores de f_{Rsi} correspondientes a los puentes térmicos lineales, y como se puede ver en el punto anterior “4.5. Resultados” todos son mayores que $f_{Rsi,min}$.

Resultados por espacios.

Los resultados por espacios muestran el porcentaje del máximo valor hallado entre todos los espacios. El espacio con mayor demanda aparece con el número 100 y el resto con el porcentaje respecto al valor máximo.

En este edificio, el espacio con mayor demanda de calefacción sigue siendo el P11_E03, que se corresponde con la vivienda del 9º A. Ningún espacio tiene demanda de refrigeración.

También se muestra el porcentaje de la demanda respecto a la de referencia. Con la nueva envolvente térmica propuesta, y a diferencia de lo que ocurre con el estado actual, todos los espacios tienen un valor inferior a 100, lo que indica una demanda inferior a la de referencia.

9. MEJORA DE LAS INSTALACIONES COMUNES DEL EDIFICIO

En el punto “5. Instalaciones comunes del edificio” se han descrito las instalaciones comunes del edificio de calefacción, agua caliente sanitaria, electricidad e iluminación existentes en el estado actual.

Ahora se pretende diseñar unas nuevas instalaciones acordes con la normativa actual y que tengan un mayor rendimiento en su funcionamiento. Así, se conseguirá un menor consumo de energía y menores emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes, aunque no se mejore la envolvente térmica del edificio, y todo ello sin disminuir el confort higrotérmico en el interior del edificio.

Al igual que sucedía en el punto “7. Mejora de la envolvente térmica del edificio”, hay que tener en cuenta el condicionante de trabajar sobre un edificio ya construido con 40 años de antigüedad y que está completamente habitado.

9.1. CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Justificación de las soluciones propuestas y adaptación a la normativa vigente.

Atendiendo a lo indicado en el *RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios*, y más concretamente en la *IT 1.2.4.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas*, y atendiendo a la *Tabla 2.4.3.1.* en la que debido a las características de la instalación sólo se controlará la ventilación (apertura de ventanas) y calentamiento por radiadores, se propone la implantación de un sistema de regulación de la temperatura de impulsión a radiadores en función de las condiciones exteriores, complementado con la instalación de una válvula de zona por vivienda comandada por un termostato inalámbrico y a su vez dotando de válvulas termostáticas a los radiadores de habitaciones.

Conforme la *Categoría THM-C3*:

- *Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.*
- *Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc).*
- *Variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.*

Se mantendrán los circuitos actuales a los que se les incorporará el sistema de control anteriormente indicado de forma individual, y se les dotará además de un sistema de control automático de caudal K-FLOW dimensionado según la demanda de cada una de las viviendas atendiendo a su orientación.

Por otra parte, y con el fin de conseguir un funcionamiento eficiente y dando cumplimiento a lo indicado la *IT 1.2.4.1.2.2. Fraccionamiento de potencia*, aunque la potencia de los generadores es inferior a 400 KW, se instalarán dos generadores con quemadores modulantes para dar cumplimiento a lo indicado en la *IT 1.2.4.1.2.3. Regulación de los quemadores*, y más concretamente en la *Tabla 2.4.1.1*.

Estos generadores se conectarán en secuencia dotándolos de una bomba de circulación independiente así como de válvula de dos vías motorizada para establecer la estrategia de funcionamiento indicada en la *IT 1.2.4.3.1. Control de las instalaciones de climatización*, en su apartado 8.

Se propone la sustitución del actual combustible, gasóleo C, por biomasa (pellets), por las siguientes razones:

- El pellet y la madera están catalogados como combustibles con emisiones de CO₂ neutras, pues los árboles de los que proceden han absorbido durante su vida el CO₂ que emiten durante su combustión y que igualmente emitirían durante su proceso de descomposición.

Se deberá consumir pellet con el sello *PEFC (Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal)*, que se produce partiendo de una arboricultura sostenible, tanto en la biomasa forestal como en los subproductos procedentes de los procesos industriales de la madera, presentando así una fuente de energía limpia, inagotable y autóctona. Se produce mediante prácticas de gestión forestal sostenibles, ya que los aserraderos de donde procede la materia prima también tienen implantado el sistema *PEFC*, lo que garantiza la conservación de los bosques.

Deberá tener también el certificado de calidad *DIN+*, que distingue al pellet de la más alta categoría existente hoy en día en Europa, por ofrecer una calidad constante garantizando un buen funcionamiento y un óptimo rendimiento de la caldera, alargando su vida útil.

- Se favorece el asentamiento de la población en el medio rural generando una fuente de riqueza basada en la limpieza y el mantenimiento de los bosques, previniendo los incendios forestales, y generando empleo indirecto.
- Supone una independencia energética respecto a otros países, y se evitan largos transportes de combustibles fósiles con el riesgo y el impacto ambiental en cuanto a emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes que supone.

La utilización de biomasa como combustible, que permite cubrir el 100 % de la demanda de agua caliente sanitaria, es uno de los supuestos que aparecen en el *DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*, para su disminución justificada, según el artículo 1.1. *Generalidades*:

- 2. La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:
 - a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.

Según la *Tabla 2.1. Contribución solar mínima en % caso general*, del artículo 2.1. *Contribución solar mínima del DB HE-4*, para el edificio del Carmen 2:

- Demanda total de a.c.s.: 4.004 litros / día, según lo expuesto en el punto “6.1. Sistema”.
- Zona climática: I.
- Contribución solar mínima: 30%.

Se va a aportar el 100 % de la demanda con la combustión de la biomasa. Además, debido a la orientación desfavorable, a los edificios altos que rodean y arrojan sombras sobre el del Carmen 2 como se ha explicado en el punto “4.4. Modelización 3D” y a la complicada forma de los faldones de la cubierta inclinada, habría sido difícil aportar ese 30 % con paneles solares térmicos, además de las dificultades para alojar toda la instalación necesaria en un edificio ya construido.

El nuevo combustible sólido será almacenado en el cuarto anexo a la sala de calderas, que alberga el actual depósito de chapa para el gasóleo.

Se limpiará dicho depósito de combustible y se gestionarán sus residuos según su normativa aplicable. Se inertizará certificando el nivel de explosividad por *Organismo de Control Autorizado*, y se dará cumplimiento a lo indicado en la *Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos*. Se desgazará y dismantelará completamente, llevando los residuos generados a un gestor autorizado, y se dejará completamente limpio el recinto que lo albergaba.

Se instalará un nuevo sistema de expansión cerrado con compresor para reducir la entrada de oxígeno al sistema y controlar la presión de trabajo del mismo, que será redimensionado.

Se reordenará la conexión de los circuitos y se les dotará de elementos de corte y control, así como de aislamiento adecuado.

Se instalará un sistema de regulación digital integral programado específicamente para la nueva instalación, con capacidad de telegestión mediante línea telefónica.

Se instalará un contador de energía para el control del rendimiento estacional del sistema y su registro, lo que permitirá adaptar las estrategias de regulación para conseguir la máxima eficiencia energética. Dando cumplimiento a lo indicado en el *RITE* para instalaciones de potencia térmica nominal mayor de 400 KW, aunque ésta vaya a ser menor, en su instrucción *IT 1.2.4.4. Contabilización de consumos*, en el apartado 3. Esto permitirá además efectuar un control de la calidad térmica del combustible.

Se dará cumplimiento a los requisitos mínimos exigidos para la seguridad en la protección contra incendios, y se redimensionará el sistema de ventilación.

Sala de máquinas.

Para la ubicación de la sala de calderas se utilizará el espacio actual adecuándolo a las exigencias de las nuevas instalaciones, tanto desde el punto de vista funcional, como de normativa.

La ubicación de la sala de calderas está a nivel del sótano y su acceso se realizará a través del portal.

Se procederá al pintado de todas las paredes con pintura plástica de color blanco eliminando cualquier contacto entre la atmósfera de la sala de calderas y la de otros recintos anexos.

Se instalará el cuadro eléctrico en el lugar indicado en planos y se instalará en las proximidades del acceso un dispositivo de corte eléctrico denominado “seta” que desconectará el interruptor magnetotérmico general. En ningún caso este interruptor general desconectará el sistema de ventilación.

En el interior y exterior de la sala de máquinas figurará un cartel con las siguientes indicaciones: “SALA DE MÁQUINAS. PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO”.

De igual forma se instalará un cartel en el que se indique el nombre, dirección y teléfono de la empresa de mantenimiento, y el teléfono de los bomberos, para avisar en caso de avería o urgencia.

En el interior de la sala de calderas se dispondrá de un extintor de eficacia mínima 21A – 113 B, y otro de iguales características en las inmediaciones del acceso a la misma.

Atendiendo a lo especificado en el *DB SI Seguridad en caso de incendio*, en la *Tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios*, del artículo 2. *Locales y zonas de riesgo especial*, estando la potencia nominal total instalada comprendida entre los 70 y los 200 KW, queda clasificada como de riesgo bajo, siendo necesaria la sustitución de las puertas del vestíbulo de independencia por otras dos puertas de resistencia a incendios tipo EI₂ – 30 C5. Así, cumpliría incluso las condiciones de un local de riesgo medio.

En lo referente al apartado de iluminación será necesaria la instalación de nuevas pantallas fluorescentes de 2x58 W del tipo estanco, hasta conseguir un nivel de iluminación medio recomendado de 750 lux con una uniformidad media de 0,5. La disposición de las luminarias se encuentra reflejada en los planos correspondientes.

Se instalará un sistema de iluminación de emergencia y señalización autónomo encima de la puerta de acceso.

Según la *IT 1.3.4.1.2.7. Ventilación de salas de máquinas*, concretamente en el apartado 4. *Ventilación forzada*:

- En la ventilación, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m³/h de $1,8 \text{ PN} + 10 \text{ A}$, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en KW y A la superficie de la sala en m²:
 - o $\text{PN} = 183,2 \text{ KW}$.
 - o $\text{A} = 33,84 \text{ m}^2$.
 - o $\text{Caudal mínimo} = 1,8 \times 183,2 + 10 \times 33,84 = 668,16 \text{ m}^3/\text{h}$.

- El ventilador estará enclavado eléctricamente con los quemadores, de manera que entre en funcionamiento cuando al menos uno de los quemadores funcione y pare cuando todos los quemadores estén parados.
- Para disminuir la presurización de la sala con respecto a los locales contiguos, se dispondrá de un conducto de evacuación del aire de exceso, situado a menos de 30 cm del techo y en el lado opuesto de la ventilación inferior de manera que se garantice una ventilación cruzada, construido con material incombustible y dimensionado de manera que la sobrepresión no sea mayor que 20 Pa; las dimensiones mínimas de dicho conducto serán $10 A \text{ (cm}^2\text{)}$, siendo A la superficie en m^2 de la sala de máquinas, con un mínimo de 250 cm^2 .
 - o $A = 33,84 \text{ m}^2$.
 - o Superficie mínima = $10 \times 33,84 = 338,4 \text{ cm}^2 > 250 \text{ cm}^2$.

Este sistema de ventilación funcionará según la siguiente secuencia:

- Encendido:
 - o Arranca el ventilador.
 - o Mediante un detector de flujo o un presostato debe activarse un relé temporizado que garantice el funcionamiento del sistema de ventilación antes de dar la señal de encendido a la/s caldera/s.
 - o Arrancar el/los generador/es de calor.
- Apagado:
 - o Parar el/los generador/es.
 - o Sólo cuando todas las calderas de la sala estén paradas debe desactivarse el relé mencionado anteriormente y parar el ventilador.

El detalle del sistema de ventilación diseñado así como sus características y la disposición de los orificios se encuentra reflejado en los planos correspondientes.

Para la disposición de la maquinaria en la sala de calderas se atenderá a lo indicado en la reglamentación vigente, más concretamente en lo indicado en el *RITE*, respetando pasos de 60 cm entre calderas y entre estas y los paramentos, con objeto de facilitar los accesos para su mantenimiento.

Chimeneas y conductos de humos.

Atendiendo a lo indicado en la instrucción *IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de los productos de la combustión*, y más concretamente en el apartado b, en el que se refiere a edificios existentes, ante la imposibilidad de construir dos nuevos conductos de humos, se mantendrá la chimenea de fábrica de ladrillo, a la cual se conectará la salida de cada uno de los dos nuevos generadores conectándolos mediante conducto modular homologado de acero inoxidable de doble pared, incorporando un módulo de registro de limpieza y un módulo de medición de gases de la combustión de diámetro interior 250 mm.

Igualmente, se entubará la chimenea original mediante conducto de chapa de acero inoxidable modular homologado de simple pared, para evitar los efectos de las posibles condensaciones de los gases de la combustión que pudieran producirse.

El trazado de dichos conductos de evacuación de productos de la combustión se encuentra reflejado en los planos correspondientes.

Depósito de combustible.

El depósito de combustible sólido de biomasa (pellets) cumplirá lo dispuesto en la *IT 1.3.4.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos*, y se ubicará en el recinto que aloja el actual depósito de gasóleo.

Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustible para el caso de que sea necesario para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación en situaciones de riesgo de incendio. Para ello se habilitará el actual acceso al depósito de gasóleo desde la sala de calderas.

Las paredes, suelo y techo del almacenamiento no permitirán filtraciones de humedad, impermeabilizándolas en caso necesario. Las paredes y puertas del almacén deben ser capaces de soportar la presión del biocombustible. Así mismo, la resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales del almacenamiento de biocombustible será la que determine la reglamentación de protección contra incendios vigente. El actual recinto ya cumple esas condiciones, y además no contará con instalaciones eléctricas en su interior.

El llenado del silo se hará desde camiones cisterna, a través de una tubería de descarga neumática que se roscará a una boca de entrada situada en la acera, justo delante de la fachada del edificio. Este sistema neumático de llenado constará de:

- Toma de tierra.
- Sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeteo de los biocombustibles en la zona de impacto, para evitar su desintegración.
- Una abertura de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado.

Calderas.

Se sustituirán las calderas actuales por dos nuevas de las siguientes características:

- Caldera 1:
 - o Caldera HARGASSNER WTH HSV 100S.
 - o Potencia nominal: 107,2 KW.
 - o Rendimiento potencia nominal: 93,3 %.
 - o Rango de potencia útil: 30 – 100 KW.

- Caldera 2:
 - o Caldera HARGASSNER WTH HSV 70S.
 - o Potencia nominal: 76 KW.
 - o Rendimiento potencia nominal: 92,1 %.
 - o Rango de potencia útil: 21 – 70 KW.

Sistema de bombeo.

Todos los sistemas hidráulicos funcionarán mediante circulación forzada por bombeo, con objeto de facilitar el equilibrado hidráulico, garantizar los caudales nominales de cálculo y facilitar la desconexión hidráulica de los circuitos evitando circulaciones parásitas.

En el presente proyecto se distinguen los siguientes circuitos fundamentales:

- Circuito primario de calderas.

Para garantizar los rendimientos y prestaciones nominales indicadas por el fabricante, se instalará un equipo de bombeo en cada una de los generadores de las siguientes características:

 - o Generador 1:
 - Marca: SEDICAL.
 - Modelo: SM 65/5B.
 - Tipo: Rotor húmedo / simple.
 - Caudal: 2,2 m³/h.
 - Presión: 3,5 m.c.a.
 - Potencia eléctrica: 0,43 KW.
 - Diámetro: DN65.
 - o Generador 2:
 - Marca: SEDICAL.
 - Modelo: SP 40/8B.
 - Tipo: Rotor húmedo / simple.
 - Caudal: 6,6 m³/h.
 - Presión: 3,7 m.c.a.
 - Potencia eléctrica: 0,33 KW.
 - Diámetro: DN40.

Cada una de estas bombas se combinará con una válvula de dos vías que incorporará un microinterruptor que habilite o deshabilite el funcionamiento de éstas cuando el sistema de regulación decida la interrupción de funcionamiento de algún generador, produciéndose la completa desconexión hidráulica.

- Circuito primario de calefacción.

Se ha optado como medida complementaria para garantizar los caudales en cada uno de los circuitos existentes, la instalación de un grupo de bombeo para cada uno de los circuitos de distribución de calefacción, de las siguientes características:

- o Marca: SEDICAL.
- o Modelo: SED 65/15-B.
- o Tipo: Rotor húmedo / doble / variador frecuencia.
- o Caudal: 10,5 m³/h.
- o Presión: 21,8 m.c.a.
- o Potencia eléctrica: 1,61 KW.
- o Diámetro: DN65.

Cada uno de estos grupos de bombeo se combinará con su correspondiente válvula de tres vías de tipo proporcional para conseguir los niveles de temperatura indicados por el sistema de control.

- Circuito primario de a.c.s.

Para el bombeo del circuito primario de a.c.s. se optará por la instalación de una bomba de circulación combinada con válvula de tres vías mezcladora con objeto de modular la producción de a.c.s. en función de la demanda. Las características del grupo de bombeo serán:

- o Marca: GRUNDFOS (existente en la instalación actual).
- o Modelo: UPS 40/120F.
- o Tipo: Rotor húmedo / simple.
- o Caudal: 4,7 m³/h.
- o Presión: 5,2 m.c.a.
- o Potencia eléctrica: 0,33 KW.
- o Diámetro: DN40.

- Circuito secundario de a.c.s.

Para efectuar la carga de energía de los acumuladores de a.c.s. se instalará un grupo de bombeo de las siguientes características:

- o Marca: WILO (existente en la instalación actual).
- o Modelo: TOP S30/7.
- o Tipo: Rotor húmedo / simple.
- o Diámetro: DN32.

- Circuito retorno de a.c.s.

En cada uno de los retornos de a.c.s. existentes se mantendrán los actuales grupos de bombeo existentes de las siguientes características:

- o Marca: GRUNDFOS.
- o Modelo: UPS 32/80-180.
- o Tipo: Rotor húmedo / simple.

Expansión y válvulas de seguridad.

El sistema de expansión será del tipo cerrado y para su diseño y cálculo se tendrá en cuenta lo indicado en la *UNE 100155:2004*. Estará formado por tres depósitos de las siguientes características:

- Vinculado al generador 1:
 - o Marca: REFLEX.
 - o Modelo: N50/6.
 - o Tipo: Membrana recambiable.
 - o Capacidad: 50 litros.
 - o Presión máxima: 6 bares.
 - o Presión de precarga: 4,5 bares.
- Vinculado al generador 2:
 - o Marca: REFLEX.
 - o Modelo: N50/6.
 - o Tipo: Membrana recambiable.
 - o Capacidad: 50 litros.
 - o Presión máxima: 6 bares.
 - o Presión de precarga: 4,5 bares.
- Vinculado al compensador:
 - o Marca: REFLEX.
 - o Modelo: RM200.
 - o Tipo: Con compresor.
 - o Capacidad: 200 litros.
 - o Presión máxima: 6 bares.
 - o Presión de consigna: 4,7 bares.

Se dotará a cada uno de los generadores de una válvula de seguridad de tara fija, con sistema de accionamiento de prueba manual de 6 bares y un diámetro de 1 ¹/₄" y 1" respectivamente.

Regulación.

Se implantará un sistema de regulación integral del sistema mediante la instalación de una central de regulación digital tipo DDC, fundamental en el diseño de instalaciones de este tipo, desde el punto de vista de la consecución de los mejores rendimientos estacionales.

Estas centralitas incorporan funciones especiales para el ahorro de energía optimizando en todo momento el consumo a las necesidades térmicas. Disponen además de funciones específicas de mantenimiento y detección de averías y alarmas, pudiendo realizar operaciones automáticas de respuesta a estas alarmas paliando en la medida de lo posible su repercusión en el correcto funcionamiento de la instalación y el servicio al usuario.

La configuración básica del sistema de regulación estará formada por:

- Una unidad de centralita de regulación DDC microprocesada, marca HONEYWELL, modelo MCR50.
- Sonda de temperatura exterior colocada en la fachada más desfavorable.
- Sonda de impulsión de inmersión o contacto para cada uno de los circuitos de compensación exterior.

- Sonda de impulsión de inmersión o contacto para el control de funcionamiento de calderas.
- Sonda de inmersión para el control de la temperatura de a.c.s.
- La centralita de regulación microprocesada estará programada desde un ordenador de acuerdo al funcionamiento y características de nuestra instalación consiguiendo de esta manera el máximo rendimiento de los equipos.

La generación de calor se controlará según los siguientes supuestos:

- Mediante la autorización de funcionamiento de cada uno de los generadores, aislándolos en caso de no ser necesarios mediante la desconexión de la bomba de recirculación de caldera y cierre de la válvula de dos vías.
- Modulación de los quemadores con objeto de adaptarse a la demanda en cada momento, evitando los encendidos y apagados repetitivos de los quemadores.

Para el control de la temperatura ambiente de las viviendas, atendiendo a lo indicado en la *IT 1.2.4.3.2. Control de las condiciones termo higrométricas*, y en la *tabla 2.4.3.1* en la que debido a las características de la instalación sólo se controlará la ventilación (apertura de ventanas) y calentamiento por radiadores, se implantará un sistema de regulación de la temperatura de impulsión a radiadores en función de las condiciones exteriores, complementado con válvulas de zona en cada una de las viviendas controladas por termostato de ambiente e instalación de válvulas termostáticas en los radiadores de habitaciones. Según la categoría *THM-C3*.

Compensación exterior: para el ahorro de energía la centralita incorporará funciones especiales que la adapten a la instalación.

Optimización de horarios: el arranque y parada de los dos quemadores y bombas se condicionará a la temperatura exterior de tal forma que cuanto mayor es la temperatura exterior más tarde arranca la calefacción ya que las necesidades de calor son menores.

Compensación por temperatura exterior: durante el funcionamiento de la calefacción, la temperatura a la que se envía el agua a los radiadores varía en función de la temperatura exterior, disminuyendo a medida que la temperatura exterior sube, consiguiendo de esta manera un nivel de confort continuo, independiente de la temperatura exterior.

Economización día / noche: en determinadas circunstancias climatológicas resulta más económico no apagar la calefacción por la noche, sino dejarla a un nivel mínimo que asegure que el edificio no pierde su inercia térmica, evitando así tener que volver a calentarlo al día siguiente, lo que supone un gasto considerable de combustible.

Control de los puntos de consigna: los parámetros por los que se rigen los diferentes equipos de la instalación se pueden mover dentro de una determinada banda, con lo que se consigue un ahorro cuando en determinadas situaciones esos parámetros se desplazan hacia su valor mínimo.

Válvulas de zona: se instalarán una válvula de zona en la entrada de cada vivienda controlada por un termostato ambiente inalámbrico que permita el control del nivel general de temperatura en

cada vivienda. Estas válvulas, además, dispondrán de un elemento de control de equilibrado hidráulico tipo K-FLOW.

Válvulas termostáticas: se instalarán válvulas termostáticas en todos los radiadores no siendo preceptivo en los situados en locales como aseos, cuartos de baño, cocinas, vestíbulos y por supuesto en los locales dotados de sonda de temperatura de regulación general.

Contabilización del consumo de calefacción: técnicamente se podría instalar un contador individual de kilocalorías para contabilizar los consumos de cada vivienda. Se alojarían en los patinillos de la instalación de calefacción que hay en los rellanos de las plantas. Sin embargo, teniendo en cuenta que en la actualidad el edificio dispone de un servicio centralizado de calefacción que cada vecino paga en función de su coeficiente de participación en la Comunidad de Propietarios del Carmen 2, para instalar dichos contadores y proceder al cobro individual a cada vecino en función de su consumo habría que modificar los Estatutos de dicha Comunidad. Esta modificación requiere del acuerdo unánime de los propietarios, y aquellos con más demanda de calefacción no están dispuestos a aprobarla, por lo que se descarta esta opción.

Cálculo de las necesidades térmicas de calefacción del edificio.

Tratándose de una instalación existente, en la que se observan modificaciones al proyecto original y atendiendo al cómputo de los elementos de los emisores instalados en las viviendas, se considera que la potencia de la caldera más grande está muy sobredimensionada.

Como no se van a modificar las instalaciones interiores de las viviendas, la potencia instalada de los radiadores de agua caliente sanitaria será la misma en el estado actual que en el estado reformado: 252,1 KW, como figura en el punto “6.1. Sistema”.

El programa *LIDER* que se ha empleado para la *Justificación del Cumplimiento del Documento DB HE-1 por la Opción General*, tanto en el estado actual como en el estado reformado, tiene en cuenta las pérdidas por transmisión a través de los cerramientos opacos y semitransparentes, los puentes térmicos y las pérdidas por ventilación e infiltración.

Tras realizar los cálculos del estado reformado genera un documento de resultados que se ha incluido en el punto “8.5. Resultados”. Pero además, genera un archivo interno del que se puede extraer la demanda de calefacción y refrigeración mensual y anual del edificio objeto y del de referencia. En ninguno de ellos hay demanda de refrigeración. A continuación, se muestra en esta tabla la demanda de calefacción mensual y anual para el edificio objeto en su estado reformado, que es para el que se va a diseñar la nueva instalación de calefacción.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN DEL EDIFICIO OBJETO REFORMADO (KWh/m ²)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
12,1	9,3	7,9	5,7	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	8,2	11,7	61,3

El mes de máxima demanda es enero:

- 12,1 KWh/m².

Este mes de calefacción dura:

- 31 días x 10 horas / día = 310 horas.

Se toma el valor del área habitable cubierta que calcula el programa *CALENER VYP*, y que figura en el punto “6.1. Sistema”:

- 2.701,44 m².

Así, se calcula la demanda de calefacción del mes más desfavorable, enero, y que servirá para dimensionar las calderas:

- 12,1 KWh/m² x 2.701,44 m² = 32.687,4 KWh.

La potencia necesaria será:

- 32.687,4 KWh / 310 horas = 105,4 KW.

Como el horario de funcionamiento normal de la calefacción es de 10 horas, se necesita un exceso de potencia para conseguir lo más rápidamente posible la temperatura de confort. Por eso, la potencia necesaria se mayor aplicando un coeficiente de intermitencia que se sitúa entre el 15 % y el 25 %:

- 105,4 x 1,20 = 126,5 KW.

Cálculo de las necesidades térmicas de a.c.s. del edificio.

Se aprovechará el sistema de preparación de a.c.s. debido a que se encuentra en estado aceptable. Con el asesoramiento de la empresa que realiza el mantenimiento de dicha instalación, se emplea un programa informático para el cálculo del agua caliente sanitaria, según se puede ver en la siguiente figura:

SEDICAL S.A. - CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Temperaturas Primario

De entrada : 80.00 °C
 De salida : 60.00 °C

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
 De utilización : 50.00 °C
 De preparación : 50.00 °C

Puntas estándar

El 25.0 % en 60.0 minutos
 El 40.0 % en 120.0 minutos

Punto de trabajo



Datos de la edificación

Tipo de edificio : Viviendas
 Numero de viviendas : 26
 Numero total de cuartos de baño con ducha : 26
 Numero total de cuartos de baño con bañera : 26
 Numero total de cuartos de baño con jacuzzi : 0
 ¿Tienen contadores de ACS? : Si

Puntas personalizadas

Resultado 2 - preparación acumulación en 60.0 minutos

Consumo diario a 50.0 °C : 4589.59
 Preparación de la acumulación en : 60.0
 Nº horas de funcion. del quemador : 9.20

(1) Potencia neta caldera : 29.96 kW
 (2) Caudal de la bomba de primario : 1.29 m3/h
 (3) Producción intercambiador : 644.15 l/h
 (4) Caudal de la bomba de carga de ACS : 0.64 m3/h
 (5) Volumen de acumulación : 644.15 l
 (6) Caudal válvula mezcla. termostática : 1.15 m3/h
 (7) Caudal de la bomba de recirculación : 0.17 m3/h

Este programa propone un consumo diario de 5.245,25 litros, mayor del calculado en el punto “6.1. Sistema” según el documento *DB HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*, que es de 4.004 litros. Se da por bueno al ser un caso más desfavorable, pero cuando se realice la *Calificación de Eficiencia Energética por la Opción General* con el programa *CALENER VYP* del edificio en su estado reformado se mantendrá éste último.

El programa utilizado establece una preparación de la acumulación en 60 minutos, para un volumen de acumulación de 515 litros, mediante la instalación de una caldera con una potencia neta de 29,96 KW. Se da por buena la potencia de la caldera, pero como se va a mantener el acumulador de a.c.s. existente de 400 litros de capacidad, descrito en el punto “5.1. Calefacción y agua caliente sanitaria”, proporcionalmente empleará 47 minutos.

Potencia total de los equipos generadores.

Para la selección de los equipos generadores se tendrá en cuenta la potencia total de la instalación que se corresponde con la de calefacción más las necesidades para a.c.s.:

- $126,50 \text{ KW} + 29,96 \text{ KW} = 156,46 \text{ KW}$ de potencia útil.

Se mayor esa potencia útil, estimando unas pérdidas en los circuitos hidráulicos de un 5 %:

- $156,46 \text{ KW} / 0,95 = 164,70 \text{ KW}$ de potencia útil.

Equipos generadores.

Se podría instalar un único generador en vez de dos, según la *IT 1.2.4.1.2.2. Fraccionamiento de potencia*, al ser equipos de generación alimentados por biomasa, y además de una potencia instalada total menor de 400 KW.

No obstante, se decide instalar dos generadores tal y como estaba diseñada la instalación inicial alimentada por gasóleo, aunque de menor potencia ambos. Así la instalación podrá funcionar aunque una de las calderas esté temporalmente fuera de servicio por avería o por labores de limpieza y mantenimiento.

La potencia total se podría dividir en dos partes iguales, pero se van a elegir con una proporción lo más cercana 2/3 y 1/3, siempre que quepan en la sala de calderas, de modo que en los meses más cálidos con, menor demanda de a.c.s., se pueda satisfacer la demanda de calefacción de los días puntualmente más fríos con la caldera más pequeña, evitando encendidos de la caldera mayor.

Atendiendo a las necesidades de potencia térmica justificadas anteriormente se instalarán dos generadores de calor de las siguientes características:

- Generador 1:
 - o Caldera HARGASSNER WTH HSV 100S.
 - o Potencia nominal: 107,2 KW.
 - o Rendimiento potencia nominal: 93,3 %.
 - o Rango de potencia útil: 30 – 100 KW.
 - o Cámara de combustión refractaria.

- o Quemador con sistema de recirculación.
 - o Control electrónico.
 - o Plato de combustión y contenedor de cenizas integrado.
 - o Dispositivo de limpieza automática.
- Generador 2:
 - o Caldera HARGASSNER WTH HSV 70S.
 - o Potencia nominal: 76 KW.
 - o Rendimiento potencia nominal: 92,1 %.
 - o Rango de potencia útil: 21 – 70 KW.
 - o Cámara de combustión refractaria.
 - o Quemador con sistema de recirculación.
 - o Control electrónico.
 - o Plato de combustión y contenedor de cenizas integrado.
 - o Dispositivo de limpieza automática.

Además, ambas calderas dispondrán de los siguientes elementos de regulación y control, indicación y seguridades:

- o Interruptor general.
- o Presostato de aire.
- o Termostato de regulación.
- o Contador de horas (primera y segunda etapa).
- o Termostato de seguridad.
- o Termómetros en ida y retorno.
- o Piloto bloqueo quemador y control de circuitos de calefacción con mando sobre electroválvulas de tres vías situadas en los retornos de los diferentes circuitos.

Finalmente, habrá una potencia útil disponible máxima de 170 KW, y una potencia nominal instalada en total de 183,2 KW.

Las características de ambos generadores figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.

Cálculo de la instalación de almacenamiento de combustible.

Para la producción de calor se utilizará como combustible la biomasa, concretamente pellets de madera. Es un material biocombustible procedente del procesado de madera seca prensada en forma de pequeños cilindros. La madera procede de los residuos de serrerías, de podas, de limpiezas de bosque de industrias forestales o agroforestales. El pellet tiene las siguientes características:

- Contenido de humedad: 8%.
- Poder calorífico: 4.000 a 4.500 Kcal/Kg $\Rightarrow$ 4.300 Kcal/Kg.
- Densidad: 700 Kg/m³.

El trasiego de combustible desde el silo de almacenamiento a cada caldera se realizará mediante un tornillo sinfín, de forma que existirán dos tornillos que comunicarán el silo con la sala de calderas. Los tornillos sinfín a instalar serán automáticos, y capaces de adecuar su velocidad a la demanda de la caldera en todo momento.

El cálculo de la capacidad de almacenamiento se realiza aplicando el método de los grados-día en base 15/15, con los datos especificados en la norma UNE 100-002-88, considerando como periodo de máxima demanda el de mayor número de grados día:

- Observatorio: Burgos – Instituto Cardenal López de Mendoza (situado también en la Calle del Carmen).
- Longitud: 3,40° Este.
- Latitud: 42,20° Norte.
- Altitud: 854 m.
- Días: 259.

UNE 100-002-88: GRADOS-DÍA EN BASE 15/15												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
353	297	288	201	108	30	2	3	30	106	244	361	2.023

Se aplican las siguientes expresiones:

- Volumen para calefacción diario: $D_{mes} / (P_{dis} \times R \times PCI \times \delta \times d/m \times r) = 0,43 \text{ m}^3$.

Siendo:

- o D_{mes} : demanda de calefacción para el mes más desfavorable: 32.687,4 KWh (enero).
- o P_{dis} : pérdidas por distribución: 5 % $\Rightarrow$ 0,95.
- o R : rendimiento de la caldera: 92,1 % $\Rightarrow$ 0,92 (se toma el menor de las dos calderas).
- o PCI : poder calorífico inferior del combustible:
 $4.300 \text{ Kcal/Kg} \times 0,001163 \text{ KWh / Kcal} = 5,00 \text{ KWh/Kg}$.
- o δ : densidad del combustible = 700 Kg/m³.
- o d/m : días del mes considerado: 31 días (enero).
- o r : rendimiento estacionario del depósito = 0,8.

- Volumen para a.c.s. diario: $(P_{nacs} \times \Sigma hc \times D) / (PCI \times r \times \delta) = 0,03 \text{ m}^3$.

Siendo:

- o P_{nacs} : potencia nominal de a.c.s. = 29,96 KW / 0,921 = 32,53 KW = 27.969,29 Kcal/h.
- o Σhc : suma horas punta a.c.s. = 3 horas.
- o D : periodo de autonomía = 1 día.
- o PCI : poder calorífico inferior del combustible = 4.300 Kcal/Kg.
- o r : rendimiento estacionario del depósito = 0,8.
- o δ : densidad del combustible = 700 Kg/m³.

- Volumen útil = volumen para calefacción + volumen para a.c.s.: 0,43 + 0,03 = 0,46 m³.

El volumen del recinto destinado al almacenaje de los pellets es (despreciando medio metro de altura):

- $6,10 \times 2,95 \times (3,00 - 0,50) = 44,99 \text{ m}^3$.

Luego el edificio tendrá una autonomía en los momentos de máxima demanda:

- $44,99 \text{ m}^3 / 0,46 \text{ m}^3 \text{ diarios} = 97,62 \Rightarrow 97 \text{ días}$ (suponiendo que todos ellos tuvieran la máxima demanda del mes de enero).

Depósito de inercia.

La función principal del depósito de inercia es la de acumular una cantidad determinada de calor para poder suministrarlo en momentos de alta demanda térmica, pudiendo incluso permitir reducir la potencia de la caldera que se quiera instalar si las puntas térmicas son durante un periodo de tiempo limitado. Esto requiere conocer los ciclos de demanda térmica del edificio en cuestión y hacer unos cálculos previos para el correcto dimensionado.

Otra función es la de evitar un apagado y encendido frecuente de la caldera. Esto ocurre cuando la demanda térmica es menor de la potencia mínima que dé la caldera, es decir menos del 30%.

Según las indicaciones del fabricante, y el análisis de la instalación hecho con el asesoramiento de la empresa que realiza el mantenimiento de dicha instalación, se recomienda la instalación de un depósito de inercia con una capacidad de entre 20 y 30 litros por KW instalado:

- $88 \text{ KW} \times 20 \text{ litros/KW} = 1.760 \Rightarrow 2.000 \text{ litros}$.

La altura libre de la sala de calderas es de sólo 2,15 m, lo que condiciona el tamaño del depósito ya que no se ha encontrado ningún modelo comercial de ese volumen que quepa con tan poca altura. El modelo con más capacidad que podría entrar es el SP 1000 de la marca HARGASSNER con una capacidad de 1.000 litros.

Aunque no se llega a los ratios recomendados por el fabricante de las calderas de biomasa, se considera que su inclusión va a aportar más beneficios a la instalación que no poner nada. Sus características figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.

Otros elementos de la instalación.

El cálculo y dimensionamiento de otros elementos de la instalación térmica, como las bombas para los diferentes circuitos hidráulicos, tuberías, depósitos de expansión, válvulas de seguridad, tuberías de alimentación y vaciado, ventilaciones, chimeneas y conductos de humos, se han realizado empleando programas informáticos con el asesoramiento del propio fabricante de los equipos y de la empresa que habitualmente realiza el mantenimiento de la instalación.

Por ese motivo no figuran en este apartado, aunque dichos elementos están suficientemente descritos en la primera parte del punto “9.1. Calefacción y agua caliente sanitaria”.

9.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ILUMINACIÓN.

Instalación eléctrica.

Se van a mantener las instalaciones generales del edificio, como el cuadro eléctrico general, los cuadros eléctricos secundarios y las líneas de alimentación para los diferentes circuitos, que figuran en el punto “5.2. Instalación eléctrica y de iluminación”. Están correctamente dimensionadas para soportar la nueva instalación de iluminación que se va a proponer. Por otra parte, la adaptación de la instalación eléctrica al actual *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* y demás normativa de referencia no es el objeto de este proyecto.

Se han estudiado las facturas del consumo eléctrico de los servicios generales del edificio durante el año 2010, que figuran en el “Anexo 2. Facturas de los consumos del edificio”. Todos los meses aparecen consumos de potencia reactiva, que encarece la factura eléctrica y además distorsiona la distribución en la red.

Del examen de las mismas y de la los elementos consumidores de la instalación eléctrica, con el asesoramiento de la empresa que realiza el mantenimiento de dicha instalación, se concluye que mayoritariamente la potencia reactiva es achacable a los motores de los dos ascensores. La influencia de los motores de las bombas de los circuitos hidráulicos de la calefacción y el agua, así como de la iluminación fluorescente, se consideran poco importantes.

Se propone la instalación de dos condensadores fijos de un sólo paso diseñados para la compensación de energía reactiva individualmente o en cargas constantes. Su aplicación se centra básicamente para la compensación de motores, transformadores e instalaciones donde los niveles de cargas son constantes, los cuales dotan de una señal de conexión al condensador mediante la maniobra del contactor. Irán ubicados en la sala de máquinas de los ascensores, vinculados a cada uno de los cuadros eléctricos secundarios de cada ascensor.

Tras realizar los cálculos oportunos con un programa informático de la casa suministradora, Circutor, se elige el modelo ACM R3P551, cuyas características técnicas figuran en el “Anexo 1. Información técnica de los fabricantes”.

Con estos equipos se reducirá al mínimo la potencia reactiva consumida, con lo que se abaratará la factura eléctrica y funcionará mejor la instalación.

Iluminación.

Teniendo en cuenta las características de la actual instalación de iluminación de las zonas comunes del edificio expuestas en el punto “5.2. Instalación eléctrica y de iluminación”, como punto de partida se va a chequear el cumplimiento del documento *DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación*.

En primer lugar, se comprueba el ámbito de aplicación de dicho documento. En el artículo 1.1. *Ámbito de aplicación* dentro del apartado 1. *Generalidades*, se dice:

- *Esta Sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.*
- *Se excluyen del ámbito de aplicación: e) interiores de viviendas.*

En el edificio del Carmen 2, la superficie útil total de zonas comunes (se excluye la superficie de las viviendas por estar fuera del ámbito de aplicación según el artículo anterior) es:

- Sótano – Escalera de acceso: 8,59 m².
- Sótano – Cuarto de limpieza: 3,56 m².
- Sótano – Trastero de la comunidad de propietarios: 3,31 m².
- Sótano – Vestíbulo previo de la sala de calderas: 1,85 m².
- Sótano – Sala de calderas: 33,84 m².
- Portal – Acceso, escaleras y rampa: 19,92 m².
- Portal – Rellano superior: 17,85 m².
- Planta primera – Sala de Juntas: 33,66 m².
- Portal a casetón – Escaleras entre cada dos plantas: $10 \times 7,15 \text{ m}^2 = 71,50 \text{ m}^2$.
- Planta primera – Rellano: 13,65 m².
- Plantas segunda a novena – Rellanos: $8 \times 11,81 \text{ m}^2 = 94,48 \text{ m}^2$.
- Casetón – Vestíbulo previo: 2,48 m².
- Casetón – Cuarto de máquinas de los ascensores: 7,48 m².
- Superficie total: $312,17 \text{ m}^2 < 1000,00 \text{ m}^2$.

Aunque se vaya a estudiar el 100 % de la iluminación de las zonas comunes con la idea de sustituirla por otra más eficiente, la superficie sobre la que se va a actuar es menor de 1000,00 m² por lo que el edificio estaría fuera del ámbito de aplicación. Aun así, voluntariamente se van a adoptar los requerimientos del documento *DB HE-3* para conseguir el objetivo buscado de mejorar la eficiencia energética de la instalación común de iluminación.

La instalación de alumbrado de emergencia de acuerdo con los documentos *DB SI* y *DB SUA* no es objeto de este proyecto, y en cualquier caso, dicha iluminación está excluida del ámbito de aplicación del documento *DB HE-3*.

En el apartado 2. *Caracterización y cuantificación de las exigencias*, artículo 2.1. *Valor de Eficiencia Energética de la Instalación*, define:

- *Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.*

Según la Tabla 2.1. Valores límite de eficiencia energética de la instalación:

- *Grupo 2, zonas comunes en edificios residenciales: VEEI límite: 7,5.*

En el artículo 2.2. *Sistemas de control y regulación*, se dice:

- *Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones: a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.*

En el punto “5.2. Instalación eléctrica y de iluminación” se han descrito los sistemas de control y regulación de la instalación de iluminación actual, que no siempre cumplen estos requerimientos.

Para la instalación de iluminación reformada, se proponen los siguientes sistemas:

- Sótano – Escalera de acceso: detector de presencia.
- Sótano – Cuarto de limpieza: interruptor.
- Sótano – Trastero de la comunidad de propietarios: interruptor.
- Sótano – Vestíbulo previo de la sala de calderas: detector de presencia.
- Sótano – Sala de calderas: interruptor.
- Portal – Alumbrado permanente 24 horas al día: cuadro eléctrico.
- Portal – Alumbrado no permanente: detector de presencia.
- Planta primera – Sala de Juntas: interruptor.
- Portal a casetón – Alumbrado de los descansillos del pozo de escaleras: detector de presencia.
- Planta primera a novena – Alumbrado de los rellanos: detector de presencia.
- Casetón – Vestíbulo previo: detector de presencia.
- Casetón – Cuarto de máquinas de los ascensores: interruptor.

Siguiendo los pasos del apartado 3. *Cálculo*, se recogen los datos de los distintos locales que constituyen las zonas comunes del edificio, tanto de los equipos de iluminación empleados en el estado actual y los propuestos para el estado reformado, como de su geometría, válidos para ambos estados.

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n) – Estados actual y reformado.

Uso del local	Longitud del local	Anchura del local	Distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	Número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n
				$K < 1$	4
				$2 > K \geq 1$	9
				$3 > K \geq 2$	16
				$K \geq 3$	25

SÓTANO						
Escalera	5,24	2,40	2,94	0,56	$K < 1$	4
Cuarto de limpieza	3,04	1,17	2,94	0,29	$K < 1$	4
Trastero comunitario	2,40	1,38	2,15	0,41	$K < 1$	4
Vestíbulo previo calderas	1,43	1,31	2,15	0,32	$K < 1$	4
Sala de calderas	6,72	6,15	2,15	1,49	$2 > K \geq 1$	9
PLANTA BAJA						
Portal, escaleras y rampa	8,09	2,50	3,94	0,49	$K < 1$	4
Rellano	7,21	2,80	2,58	0,78	$K < 1$	4
PRIMERA						
Sala de juntas	8,89	4,15	2,58	1,10	$2 > K \geq 1$	9
Rellano	7,25	2,22	2,58	0,66	$K < 1$	4
PLANTA BAJA A CAJETÓN						
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	2,98	2,40	2,58	0,52	$K < 1$	4
SEGUNDA A NOVENA						
8 rellanos ⁽²⁾	6,10	2,22	2,58	0,63	$K < 1$	4
CAJETÓN						
Vestíbulo previo ascensores	2,58	1,00	2,43	0,30	$K < 1$	4
Cuarto máquinas ascensores	2,90	2,58	2,43	0,56	$K < 1$	4

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

En aquellos locales cuyas longitudes, anchuras y alturas son variables, se toman como criterio las mayores en cada caso. En el estado reformado, no se restarán los trasdosados hacia los rellanos y tramos de escaleras, por considerarse mínima la pérdida de longitud y anchura, y porque va a influir muy poco a la hora de calcular el índice del local.

El factor de mantenimiento previsto está en función del plan de mantenimiento previsto. Es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un periodo de uso y la iluminancia media obtenida de la instalación considerada como nueva. No hay prescripción concreta, pero para zonas comunes es recomendable: $F_m = 0,80$.

La iluminancia media horizontal mantenida, E_m , es el valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el periodo en el que debe ser realizado el mantenimiento.

El DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en la Sección SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, en el artículo 1. Alumbrado normal en zonas de circulación, dice:

- *En cada zona se dispondrá de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.*
- *El factor de uniformidad media será del 40 % como mínimo.*

Según algunos manuales de luminotecnia de fabricantes como Philips y Osram, se obtienen estos valores recomendables para los niveles de iluminación de las distintas zonas comunes:

- Zonas de circulación como el portal, pasillos, rellanos y vestíbulos previos: 100 lux.
- Escaleras: 150 lux.
- Almacenes como el cuarto de limpieza, el trastero de la comunidad de propietarios: 150 lux.
- Industria en general, para trabajos con requerimientos visuales normales, como puedan ser los de mantenimiento en la sala de calderas y en cuarto de máquinas de los ascensores: 750 lux.
- Salas de conferencias en oficinas, a lo que se puede asimilar la sala de juntas: 500 lux.

A continuación se calcula la iluminancia media horizontal mantenida, E_m , para cada una de las zonas comunes en su estado actual: $E_m = (\Phi \times F_u \times F_m) / S$, donde:

- Φ : Flujo luminoso (Lm/W), tomándose los siguientes valores orientativos obtenidos del documento *DAV CTE HE Aplicación del Código Técnico de la Edificación a edificios de uso residencial vivienda*:
 - o Lámpara incandescente: 15 Lm/W.
 - o Lámpara halógena: 22 Lm/W.
 - o Lámpara fluorescente: 70 a 90 Lm/W $\Rightarrow$ 80 Lm/W.
 - o Lámpara led: 100 Lm/W.
- F_u : Factor de utilización. Se va a calcular por el método de los lúmenes, cuya finalidad es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta, como ocurre en la mayoría de los casos.
 - o Índice de local, K: ya se ha calculado en la tabla anterior.
 - o Coeficiente de reflexión del techo: blanco o muy claro $\Rightarrow \rho = 0,7$.
 - o Coeficiente de reflexión de las paredes: claro $\Rightarrow \rho = 0,5$.
 - o Coeficiente de reflexión del suelo: oscuro $\Rightarrow \rho = 0,1$.
 - o Con estos valores se acude a una tabla suministrada por el fabricante Osram, y se adoptan los valores más aproximados:

p cielo	80%					50%					80%					50%					30%
p pared	80%	50%	30%	50%	30%	80%	50%	30%	50%	30%	80%	50%	30%	50%	30%	80%	50%	30%			
p piso	30%										10%										
K	Luminaria de distribución Directa e Indirecta																				
0,60	93	74	70	74	69	89	73	70	72	68	82										
0,80	101	82	77	81	76	94	78	77	80	76	93										
1,00	105	88	82	86	82	98	83	82	84	81	100										
1,25	110	93	88	91	87	101	90	86	88	85	106										
1,50	113	97	92	94	90	103	93	89	92	88	109										
2,00	117	103	97	99	95	105	97	93	95	92	114										
2,50	120	107	101	103	98	105	99	96	97	94	117										
3,00	121	110	105	105	100	106	100	98	98	96	120										
4,00	124	115	110	108	103	106	102	100	100	98	123										
5,00	125	117	113	110	106	107	103	101	101	99	124										
K	Luminaria de distribución Directa e Indirecta																				
0,60	51	23	17	24	16	48	23	18	22	16	16										
0,80	65	36	27	36	28	61	34	28	34	28	26										
1,00	76	47	36	45	37	70	44	37	42	36	35										
1,25	87	57	48	54	46	80	55	47	52	45	44										
1,50	95	66	56	62	55	86	64	55	60	53	52										
2,00	105	79	69	75	67	94	75	68	72	66	64										
2,50	111	88	79	83	76	99	82	76	79	74	72										
3,00	115	94	86	89	82	102	87	81	83	78	77										
4,00	120	103	95	95	89	104	93	88	89	85	84										
5,00	123	109	101	100	94	105	96	92	92	88	88										

- F_m : Factor de mantenimiento, que como se ha explicado anteriormente es 0,80 para las zonas comunes.

Cálculo de la iluminancia media horizontal mantenida (E_m) – Estados actual.

Uso del local	Flujo luminoso	Factor de utilización	Factor de mantenimiento	Superficie	Iluminancia media horizontal mantenida
	Φ (Lm)	F_u	F_m	S (m ²)	E_m (lux)
SÓTANO					
Escalera	1.200	0,23	0,80	8,59	25,70
Cuarto de limpieza	600	0,23	0,80	3,56	31,01
Trastero comunitario	5.760	0,23	0,80	3,31	320,19
Vestíbulo previo calderas	2.880	0,23	0,80	1,85	286,44
Sala de calderas	32.120	0,64	0,80	33,84	485,98
PLANTA BAJA					
Portal, escaleras y rampa	17.280	0,23	0,80	19,92	159,61
Rellano	33.200	0,34	0,80	17,85	505,90
PRIMERA					
Sala de juntas	1.800	0,48	0,80	33,66	20,53
Rellano	1.800	0,26	0,80	13,65	27,43
PLANTA BAJA A CASSETÓN					
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	600	0,23	0,80	7,15	15,44
SEGUNDA A NOVENA					
8 rellanos ⁽²⁾	1.200	0,25	0,80	11,81	20,32
CASSETÓN					
Vestíbulo previo ascensores	2.880	0,23	0,80	2,48	213,68
Cuarto máquinas ascensores	2.880	0,23	0,80	7,48	70,84

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

El índice de deslumbramiento unificado, UGR, es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación *CIE (Comisión Internacional del Alumbrado) Nº 117*.

- Tipo de tarea visual: Poco crítico, para el cuarto de limpieza, trastero comunitario, vestíbulo previo calderas, portal (escaleras, rampa y rellano), tramos de escaleras, rellanos de plantas y vestíbulo previo del cuarto de máquinas de los ascensores.
- Nivel de deslumbramiento: alto.
- Índice UGR máximo: $19 \leq \text{UGR} < 22 \Rightarrow 20$.
- Tipo de tarea visual: normal, para sala de calderas, sala de juntas y cuarto de máquinas de los ascensores.
- Nivel de deslumbramiento: bajo.
- Índice UGR máximo: $13 \leq \text{UGR} < 16 \Rightarrow 14$.

El índice de rendimiento de color, Ra, es el efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina índice de rendimiento de color. El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas en dicho objeto.

- Según los parámetros de la norma *UNE – EN 12.464-1/2003*, el índice de rendimiento de color de las lámparas recomendado para zonas comunes es: $R_a = 80$.

Potencia total instalada en el estado actual, P, en lámparas y equipos auxiliares. Se suma la potencia de los aparatos de iluminación que hay instalados en cada zona común, y que están descritos en el punto “5.2. Instalación eléctrica y de iluminación”.

Para las lámparas fluorescentes, se tiene en cuenta que el *R.D. 838/2002* limita la potencia máxima balasto + lámpara desde el 06/09/07, por lo que se considera el caso intermedio:

- Potencia de lámpara: 18 W $\Rightarrow$ Potencia máxima balasto + lámpara: 26 W $\Rightarrow$ 22 W.
- Potencia de lámpara: 36 W $\Rightarrow$ Potencia máxima balasto + lámpara: 43 W $\Rightarrow$ 40 W.
- Potencia de lámpara: 58 W $\Rightarrow$ Potencia máxima balasto + lámpara: 67 W $\Rightarrow$ 63 W.

Análogamente, según la tabla 3.2. *Lámparas halógenas de baja tensión*, del artículo 4.1. *Equipos*, en el apartado 4. *Productos de la construcción*, se limitan las pérdidas de las lámparas utilizadas en la iluminación de cada zona, por lo que la potencia del conjunto lámpara + equipo auxiliar no debe rebasar los valores máximos reflejados, por lo que se considera el caso intermedio:

- Potencia nominal de la lámpara: 50 W $\Rightarrow$ Potencia total del conjunto: 60 W $\Rightarrow$ 55 W.

Valor de eficiencia energética de la instalación – Estado actual.

Uso del local	Índice del local	Nº de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
---------------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	F _m	P [W]	VEEI [W/m ²]	E _m [lux]	UGR	Ra
---	---	----------------	-------	--------------------------	----------------------	-----	----

Zonas de representación

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

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

Según CIE Nº 117

Zonas comunes en edificios residenciales					< 7,5			
SÓTANO								
Escalera	0,56	≥ 4	0,80	80	36,2 > 7,5	25,70 < 150	20	80
Cuarto de limpieza	0,29	≥ 4	0,80	40	36,2 > 7,5	31,01 < 150	20	80
Trastero comunitario	0,41	≥ 4	0,80	80	7,6 > 7,5	320,19 > 150	20	80
Vestíbulo previo calderas	0,32	≥ 4	0,80	44	8,3 > 7,5	286,44 > 100	20	80
Sala de calderas	1,49	≥ 9	0,80	504	3,1 < 7,5	485,98 < 750	14	80
PLANTA BAJA								
Portal, escaleras y rampa	0,49	≥ 4	0,80	264	8,3 > 7,5	159,61 > 100	20	80
Rellano	0,78	≥ 4	0,80	644	7,1 < 7,5	505,90 > 100	20	80
PRIMERA								
Sala de juntas	1,10	≥ 9	0,80	120	17,4 > 7,5	20,53 < 500	14	80
Rellano	0,66	≥ 4	0,80	120	32,1 > 7,5	27,43 < 100	20	80
PLANTA BAJA A CASETÓN								
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	0,52	≥ 4	0,80	40	36,2 > 7,5	15,44 < 150	20	80
SEGUNDA A NOVENA								
8 rellanos ⁽²⁾	0,63	≥ 4	0,80	80	33,3 > 7,5	20,32 < 100	20	80
CASETÓN								
Vestíbulo previo ascensores	0,30	≥ 4	0,80	40	7,6 > 7,5	213,68 > 100	20	80
Cuarto máquinas ascensores	0,56	≥ 4	0,80	40	7,6 > 7,5	70,84 < 750	14	80

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

Se marcan en rojo los incumplimientos respecto al valor de eficiencia energética de la instalación, y del valor de iluminancia media horizontal mantenida. Se pueden sacar estas conclusiones:

- En todas las zonas salvo la sala de calderas y el rellano del portal la iluminación es ineficiente.
- En ocho zonas el nivel de iluminancia no llega al mínimo recomendado.
- En cinco zonas el nivel de iluminancia es superior o muy superior al recomendado.

Se va a diseñar una nueva instalación de iluminación más eficiente con los siguientes criterios:

- Nunca se superará el máximo valor de eficiencia energética de la instalación.
- Se acercará a los valores recomendados de iluminancia media horizontal mantenida.
- Reducirá la potencia instalada.
- Empleará luminarias con una vida útil más larga.
- En general, se emplearán lámparas led para las zonas de paso, con muchos encendidos y cortos periodos de funcionamiento, y lámparas fluorescentes para las zonas de trabajo de mantenimiento o almacenaje, con pocos encendidos y largos periodos de funcionamiento.
- La iluminación se controlará por detector de presencia en las zonas de paso y por interruptor en las zonas de trabajo.

Primero se calcula el flujo luminoso necesario para cada una de las zonas comunes del edificio:

$\Phi_T = (E_m \times S) / (F_u \times F_m)$, donde:

- E_m : Iluminancia media horizontal mantenida prevista (lux).
- S : Superficie (m^2).
- F_u : Factor de utilización.
- F_m : Factor de mantenimiento.

Cálculo del flujo luminoso necesario para cada zona (Φ_T) – Estados reformado.

Uso del local	Iluminancia media horizontal mantenida	Superficie	Factor de utilización	Factor de mantenimiento	Flujo luminoso necesario
	E_m (lux)	S (m^2)	F_u	F_m	Φ (Lm)
SÓTANO					
Escalera	150	8,59	0,23	0,80	7.002,72
Cuarto de limpieza	150	3,56	0,23	0,80	2.902,17
Trastero comunitario	150	3,31	0,23	0,80	2.698,37
Vestíbulo previo calderas	100	1,85	0,23	0,80	1.005,43
Sala de calderas	750	33,84	0,64	0,80	49.570,31
PLANTA BAJA					
Portal, escaleras y rampa	100	19,92	0,23	0,80	10.826,09
Rellano	100	17,85	0,34	0,80	5.018,38
PRIMERA					
Sala de juntas	500	33,66	0,48	0,80	43.828,13
Rellano	100	13,65	0,26	0,80	6.562,50
PLANTA BAJA A CASSETÓN					
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	150	7,15	0,23	0,80	5.828,80
SEGUNDA A NOVENA					
8 rellanos ⁽²⁾	100	11,81	0,25	0,80	5.905,00
CASSETÓN					
Vestíbulo previo ascensores	100	2,48	0,23	0,80	1.347,83
Cuarto máquinas ascensores	750	7,48	0,23	0,80	30.489,13

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

Luego se calcula el número de puntos de luz necesarios para cada zona, que será el resultado de dividir el flujo luminoso total necesario entre el flujo de la lámpara elegida para cada punto de luz:

$N = \Phi_T / \Phi_L$, donde:

- Φ_T : Flujo luminoso necesario (Lm).
- Φ_L : Flujo luminoso de la lámpara (Lm)

Número de puntos de luz necesarios para cada zona (N) – Estados reformado.					
Uso del local	Flujo luminoso necesario	Tipo de lámpara	Flujo luminoso de la lámpara	Potencia de la lámpara y equipos auxiliares	Número de lámparas
	Φ_T (Lm)		Φ_L (Lm)	P (W)	N
SÓTANO					
Escalera	7.002,72	Led	960	9	7,29 $\Rightarrow$ 8
Cuarto de limpieza	2.902,17	Fluorescente	4640	63	0,63 $\Rightarrow$ 1
Trastero comunitario	2.698,37	Fluorescente	4640	63	0,58 $\Rightarrow$ 1
Vestíbulo previo calderas	1.005,43	Led	720	7	1,40 $\Rightarrow$ 2
Sala de calderas	49.570,31	Fluorescente	4640	63	10,68 $\Rightarrow$ 11
PLANTA BAJA					
Portal, escaleras y rampa	10.826,09	Led	960	9	11,28 $\Rightarrow$ 12
Rellano	5.018,38	Led	960	9	5,23 $\Rightarrow$ 8
PRIMERA					
Sala de juntas	43.828,13	Fluorescente	4640	63	9,45 $\Rightarrow$ 10
Rellano	6.562,50	Led	960	9	6,84 $\Rightarrow$ 8
PLANTA BAJA A CASETÓN					
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	5.828,80	Led	960	9	6,07 $\Rightarrow$ 8
SEGUNDA A NOVENA					
8 rellanos ⁽²⁾	5.905,00	Led	960	9	6,15 $\Rightarrow$ 8
CASETÓN					
Vestíbulo previo ascensores	1.347,83	Led	720	7	1,87 $\Rightarrow$ 2
Cuarto máquinas ascensores	30.489,13	Fluorescente	4640	63	6,57 $\Rightarrow$ 7

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

En algunas zonas como los rellanos y las escaleras, no se va a poner el número entero de lámparas inmediatamente superior al número obtenido por el cálculo, sino que se va a aumentar a 8 para unificarlo estéticamente y porque dichas lámparas se van a enroscar de dos en dos en plafones empotrados o de superficie.

Seguidamente, se vuelve a calcular la iluminancia media horizontal mantenida para el estado reformado, teniendo en cuenta el flujo luminoso aportado por las nuevas lámparas seleccionadas. El resto de parámetros, como el factor de utilización, el factor de mantenimiento y la superficie de cada zona, no varían respecto del estado actual.

Cálculo de la iluminancia media horizontal mantenida (E_m) – Estados reformado.

Uso del local	Flujo luminoso	Factor de utilización	Factor de mantenimiento	Superficie	Iluminancia media horizontal mantenida
	Φ (Lm)	F_u	F_m	S (m ²)	E_m (lux)
SÓTANO					
Escalera	7.680	0,23	0,80	8,59	164,51
Cuarto de limpieza	4.640	0,23	0,80	3,56	239,82
Trastero comunitario	4.640	0,23	0,80	3,31	257,93
Vestíbulo previo calderas	1.440	0,23	0,80	1,85	143,22
Sala de calderas	51.040	0,64	0,80	33,84	772,24
PLANTA BAJA					
Portal, escaleras y rampa	11.520	0,23	0,80	19,92	106,41
Rellano	7.860	0,34	0,80	17,85	117,03
PRIMERA					
Sala de juntas	46.400	0,48	0,80	33,66	529,34
Rellano	7.860	0,26	0,80	13,65	117,03
PLANTA BAJA A CASETÓN					
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	7.680	0,23	0,80	7,15	197,64
SEGUNDA A NOVENA					
8 rellanos ⁽²⁾	7.680	0,25	0,80	11,81	130,06
CASETÓN					
Vestíbulo previo ascensores	1.440	0,23	0,80	2,48	106,84
Cuarto máquinas ascensores	32.480	0,23	0,80	7,48	798,97

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

Con los nuevos valores de potencia de lámparas y equipos auxiliares y de iluminancia media horizontal mantenida, se calculan los nuevos valores de eficiencia energética de la instalación de iluminación para cada zona, correspondientes al estado reformado.

Como se puede ver en la siguiente tabla se han conseguido los objetivos de cumplir con el valor mínimo recomendado de iluminancia media horizontal mantenida para cada zona, sin rebasar en ningún caso el valor máximo permitido de eficiencia energética de la instalación de iluminación.

Valor de eficiencia energética de la instalación – Estado reformado.

Uso del local	Índice del local	Nº de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
---------------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	F _m	P [W]	VEEI [W/m ²]	E _m [lux]	UGR	Ra
---	---	----------------	-------	--------------------------	----------------------	-----	----

Zonas de representación	$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	Según CIE Nº 117
-------------------------	--	--	------------------

Zonas comunes en edificios residenciales					< 7,5			
SÓTANO								
Escalera	0,56	≥ 4	0,80	72	5,1 < 7,5	164,51 > 150	20	80
Cuarto de limpieza	0,29	≥ 4	0,80	63	7,4 < 7,5	239,82 > 150	20	80
Trastero comunitario	0,41	≥ 4	0,80	63	7,4 < 7,5	257,93 > 150	20	80
Vestíbulo previo calderas	0,32	≥ 4	0,80	14	5,3 < 7,5	143,22 > 100	20	80
Sala de calderas	1,49	≥ 9	0,80	693	2,7 < 7,5	772,24 > 750	14	80
PLANTA BAJA								
Portal, escaleras y rampa	0,49	≥ 4	0,80	108	5,1 < 7,5	106,41 > 100	20	80
Rellano	0,78	≥ 4	0,80	72	3,5 < 7,5	117,03 > 100	20	80
PRIMERA								
Sala de juntas	1,10	≥ 9	0,80	630	3,5 < 7,5	529,34 > 500	14	80
Rellano	0,66	≥ 4	0,80	72	4,5 < 7,5	117,03 > 100	20	80
PLANTA BAJA A CASETÓN								
10 tramos de escaleras ⁽¹⁾	0,52	≥ 4	0,80	72	5,1 < 7,5	197,64 > 150	20	80
SEGUNDA A NOVENA								
8 rellanos ⁽²⁾	0,63	≥ 4	0,80	72	4,7 < 7,5	130,06 > 100	20	80
CASSETÓN								
Vestíbulo previo ascensores	0,30	≥ 4	0,80	14	5,3 < 7,5	106,84 > 100	20	80
Cuarto máquinas ascensores	0,56	≥ 4	0,80	441	7,4 < 7,5	798,97 > 750	14	80

⁽¹⁾ Datos para cada uno de los 10 tramos de escalera iguales.

⁽²⁾ Datos para cada uno de los 8 rellanos iguales.

Potencia total instalada en lámparas y equipos auxiliares:

- Estado actual: 3.016 W.
- Estado reformado: 3.538 W.

A primera vista puede parecer que la estrategia adoptada no ha funcionado, pues se incrementa la potencia instalada en 522 W, pero no es así, pues la instalación de iluminación en su estado actual tiene menos potencia no porque sus luminarias sean más eficientes, que no lo son, sino porque en general no alcanza los niveles mínimos de iluminancia media horizontal mantenida.

En el estado reformado se ha mejorado la calidad de la iluminación en todas las zonas comunes, pero empleando luminarias más eficientes que las que había inicialmente, lo que supone mayor confort y seguridad para los usuarios del edificio. Por eso no se puede hacer una comparación directa del ahorro que se va a conseguir, pues en un mismo periodo de funcionamiento de toda la instalación simultáneamente se gastará más.

Sin embargo, al ahorro vendrá de las mejoras en los sistemas de control, que harán que la iluminación de cada zona sólo se encienda cuando sea necesario, con lo que se ahorrarán muchas horas de consumo inútil.

También supone ahorro, la mayor vida útil de las lámparas led que puede llegar a las 50.000 horas, frente a las 1.000 horas de las lámparas incandescentes a las que sustituyen. Si bien su coste inicial de adquisición es mayor, luego es menor el coste de mantenimiento.

Por todas estas razones se considera suficientemente justificada la nueva instalación de iluminación propuesta desde el punto de vista de la eficiencia energética, la seguridad y la habitabilidad. Por los condicionantes expuestos no se va a estudiar su periodo de amortización.

10. CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA POR LA OPCIÓN GENERAL. ESTADO REFORMADO.

Se importa desde el programa *CALENER VYP* la definición geométrica y constructiva del edificio en su estado reformado creada con el programa *LIDER*, y se introducen todos los datos referentes a las nuevas instalaciones de producción de agua caliente sanitaria y calefacción reflejados en el punto anterior.

Como se vuelve a emplear el programa *CALENER VYP* siguiendo el mismo esquema de trabajo ya explicado en el punto “6. Calificación de eficiencia energética por la Opción General. Estado actual”, sólo se van a exponer detalladamente aquellos datos introducidos que sean distintos a los del estado actual del edificio.

10.1. SISTEMA

Demandas a.c.s.

Se mantiene la misma demanda de agua caliente sanitaria calculada para el estado actual del edificio.

No hay más datos nuevos en este apartado.

Unidades terminales.

Como no se realizan modificaciones de las instalaciones interiores de calefacción de las viviendas, se mantienen las mismas unidades terminales de agua caliente que en el estado actual, situadas en los mismos espacios del edificio.

No hay más datos nuevos en este apartado.

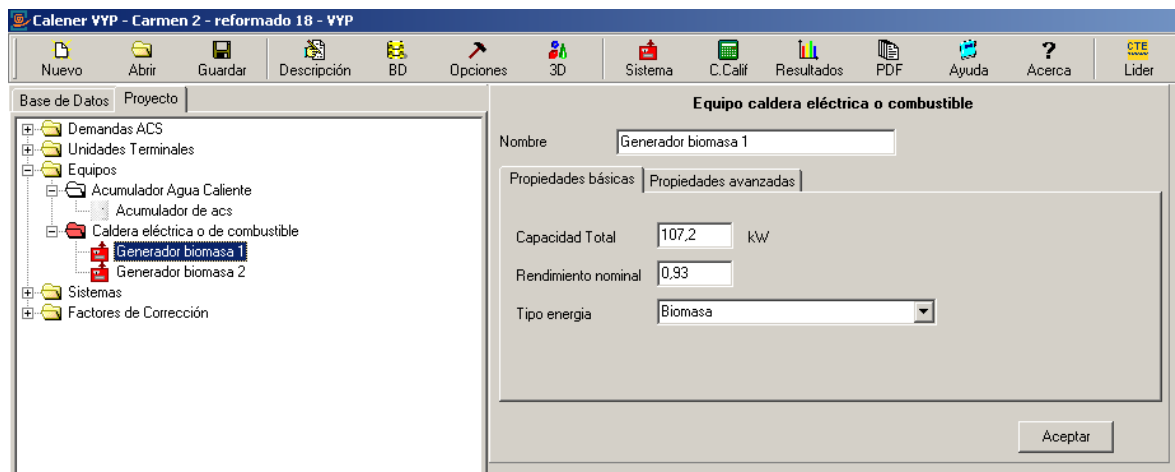
Equipos.

En este apartado se introducen las dos nuevas calderas modulantes de biomasa y el mismo acumulador de a.c.s. que tiene el edificio en su estado actual. Sus características figuran en los puntos “9.1. Calefacción y agua caliente sanitaria” y “5.1. Calefacción y agua caliente sanitaria”, respectivamente.

Generador 1:

- Equipo caldera eléctrica o de combustible.
- EQ_Caldera-Biomasa-Defecto.
- Propiedades básicas:
 - o Capacidad total: 107,2 KW.
 - o Rendimiento nominal: 0,93.
 - o Tipo de energía: Biomasa.
- Propiedades avanzadas. Se han importado unas tablas asociadas para:
 - o Corrección de la capacidad por temperatura.

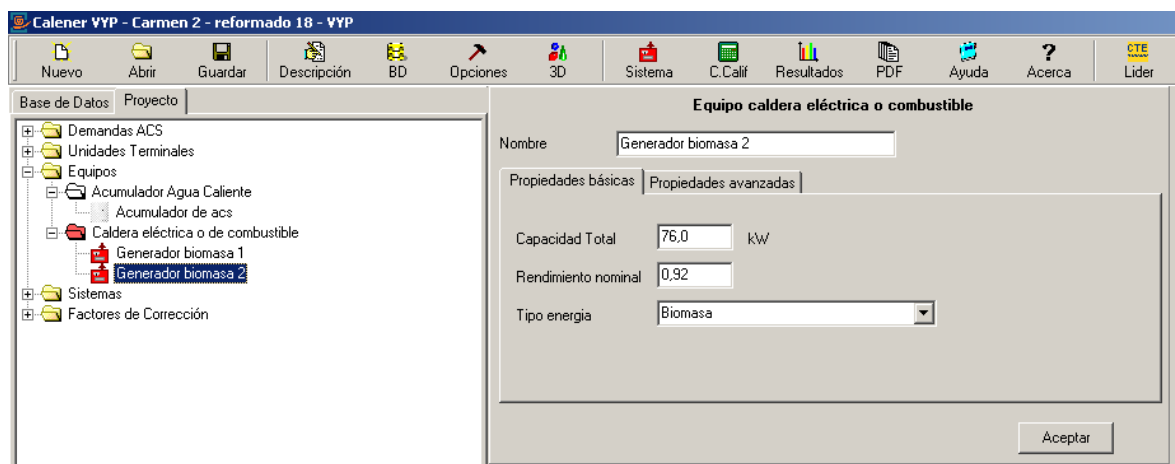
- o Corrección del rendimiento por temperatura.
- o Corrección del rendimiento por carga parcial en potencia.
- o Corrección del rendimiento por carga parcial en tiempo.



Equipos – Generador 1, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Generador 2:

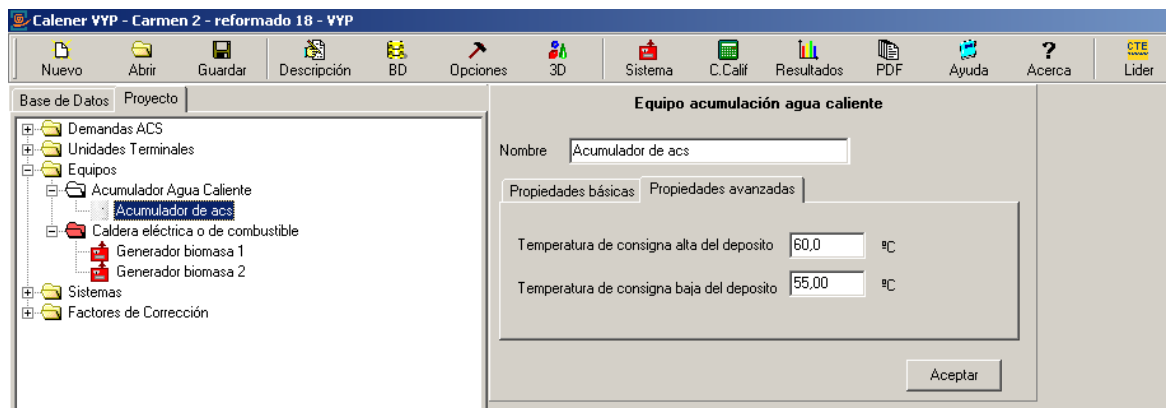
- Equipo caldera eléctrica o de combustible.
- EQ_Caldera-Biomasa-Defecto.
- Propiedades básicas:
 - o Capacidad total: 76 KW.
 - o Rendimiento nominal: 0,92.
 - o Tipo de energía: Biomasa.
- Propiedades avanzadas. Se han importado unas tablas asociadas para:
 - o Corrección de la capacidad por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por temperatura.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en potencia.
 - o Corrección del rendimiento por carga parcial en tiempo.



Equipos – Generador 2, en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

Acumulador de a.c.s.:

- Propiedades avanzadas. Se han modificado las temperaturas de consigna:
 - o Temperatura de consigna alta del depósito: 60 °C.
 - o Temperatura de consigna baja del depósito: 55 °C.



Equipos – Acumulador de a.c.s., en el apartado “Sistema” de CALENER VYP.

No hay más datos nuevos en este apartado.

Sistemas.

En este apartado se ensamblan todos los nuevos elementos creados para el estado reformado del edificio junto con los que se mantienen del estado actual del edificio. El proceso es idéntico al explicado en el punto “6.1. Sistema” y por ello no se va a volver a mostrar.

No hay más datos nuevos en este apartado.

10.2. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

El programa calcula las demandas de calefacción y refrigeración, así como las emisiones de CO₂ debidas a la calefacción, a la refrigeración, al a.c.s. y las totales, referidas al metro cuadrado y anuales. Al ser un edificio de uso residencial y no industrial, no tiene en cuenta la instalación de iluminación de las zonas comunes.

La calificación energética global obtenida para el edificio objeto es “A”, y para el edificio de referencia es “D”.

También se ofrecen resultados comparativos entre el edificio objeto y el de referencia, para las demandas de calefacción y refrigeración, los consumos de energía final y primaria para calefacción, refrigeración, a.c.s. y totales, así como sus correspondientes emisiones de CO₂, todas ellas referidas al metro cuadrado y anuales.

En el siguiente punto se incluye el informe completo generado por el programa.

10.3. RESULTADOS

Calificación Energética



Proyecto: Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reforma

Fecha: 22/06/2011

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
Localidad Burgos	Comunidad Autónoma Castilla y León
Dirección del Proyecto Calle del Carmen 2	
Autor del Proyecto Raúl Briones Llorente	
Autor de la Calificación UBU - EPS - Grado en Ingeniería de Edificación - Proyecto de Fin de Grado	
E-mail de contacto rbl0000@alu.ubu.es	Teléfono de contacto 636 944 270
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	72,61	3,30
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	57,08	4,24
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	72,08	4,24
P02_E03	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	194,74	4,24
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	31,12	2,88
P03_E02	P03	Residencial	3	104,77	2,88
P03_E03	P03	Residencial	3	108,38	2,88
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	61,44	2,88
P03_E05	P03	Nivel de estanqueidad 3	3	37,43	2,88
P04_E01	P04	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P04_E02	P04	Residencial	3	104,77	2,88
P04_E03	P04	Residencial	3	108,38	2,88
P04_E04	P04	Residencial	3	100,45	2,88
P05_E01	P05	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P05_E02	P05	Residencial	3	104,77	2,88
P05_E03	P05	Residencial	3	108,38	2,88
P05_E04	P05	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E01	P06	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P06_E02	P06	Residencial	3	104,77	2,88
P06_E04	P06	Residencial	3	100,45	2,88
P06_E03	P06	Residencial	3	104,95	2,88

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Nombre	Planta	Uso	Clase higrómetros	Área (m²)	Altura (m)
P07_E01	P07	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P07_E02	P07	Residencial	3	104,77	2,88
P07_E03	P07	Residencial	3	100,45	2,88
P07_E04	P07	Residencial	3	104,95	2,88
P08_E01	P08	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P08_E02	P08	Residencial	3	104,77	2,88
P08_E03	P08	Residencial	3	100,45	2,88
P08_E04	P08	Residencial	3	104,95	2,88
P09_E01	P09	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P09_E02	P09	Residencial	3	104,77	2,88
P09_E03	P09	Residencial	3	100,45	2,88
P09_E04	P09	Residencial	3	104,95	2,88
P10_E01	P10	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P10_E02	P10	Residencial	3	104,77	2,88
P10_E03	P10	Residencial	3	100,45	2,88
P10_E04	P10	Residencial	3	104,95	2,88
P11_E01	P11	Nivel de estanqueidad 3	3	29,53	2,88
P11_E02	P11	Residencial	3	104,77	2,88
P11_E03	P11	Residencial	3	100,45	2,88
P11_E04	P11	Residencial	3	104,95	2,88
P12_E01	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	2,43
P12_E02	P12	Nivel de estanqueidad 3	3	335,98	2,43
P13_E01	P13	Nivel de estanqueidad 3	3	21,10	0,22

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
FV Fibra vidrio - Calibel	0,034	53,00	800,00	-	1
MV Lana mineral - Ecovent	0,038	40,00	1030,00	-	1
MV Lana mineral - Arena optima	0,032	40,00	800,00	-	1
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,667	1140,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso d < 1000	0,400	900,00	1000,00	-	6
Betún puro	0,170	1050,00	1000,00	-	50000
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
Piedra artificial	1,300	1700,00	1000,00	-	40
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10
Teja de hormigón	1,500	2100,00	1000,00	-	60
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,228	670,00	1000,00	-	10
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Fachada cara vista	1,76	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada enfoscada	1,58	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Fachada medianera	2,40	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division entre viviendas	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Division viviendas y zona comun	2,21	Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Muro de sotano	3,15	Betún puro	0,002
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
Suelo entre esp hab y esp no hab	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015

 Calificación Energética	Proyecto	
	Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad	Comunidad
	Burgos	Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Suelo entre espacios habitables	1,63	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Techo bajo cubierta inclinada	2,07	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
Cubierta inclinada	2,26	Teja de hormigón	0,020
		Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,040
Puerta vivienda	2,10	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,055
Suelo sobre el terreno	2,43	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,250
M - Division viv y zona comun	0,60	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
		FV Fibra vidrio - Calibel	0,040
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada cara vista	0,45	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
M - Fachada cara vista	0,45	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada cara vista hoja ext	0,49	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	0,120
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
M - Fachada enfoscada	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
M - Fachada enfoscada hoja ext	0,47	Plaqueta o baldosa de gres	0,010
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
M - Suelo entre e hab y e no hab	0,45	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
M - Suelo entre e hab y e no hab	0,45	Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
M - Suelo sobre el exterior	0,44	Piedra artificial	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MV Lana mineral - Ecovent	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Plaqueta o baldosa de gres	0,010
M - Techo bajo cubierta inclina	0,42	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,010
		MV Lana mineral - Arena optima	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010
M - Cubierta plana	0,34	Betún puro	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso d < 1000	0,015
		MV Lana mineral - Arena optima	0,075
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,010

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
--------	--------------	--------------

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_M_4	5,70	0,85
VER_M_6	5,70	0,85
SGG Climalit Plus 6-15-6	1,40	0,41

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema	1,30
VER PVC - VEKA SL DJ-R70 marron	1,30
VER_Normal sin rotura de puente térmico	5,70

2.3.3 Huecos

Nombre	Pe-1
Acristalamiento	VER_M_6
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	28,55
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,65

Nombre	V-8
Acristalamiento	VER_M_4
Marco	VER_Normal sin rotura de puente térmico
% Hueco	12,17

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	5,70
Factor solar	0,77

Nombre	M - V-1 y V-1 bis
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	21,60
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,33

Nombre	M - V-2 crema
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31

Nombre	M - V-3 y V-3 bis
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	26,61
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31

Nombre	M - V-4
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	54,53
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,35
Factor solar	0,20

Nombre	M - V-5
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	41,54
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,36
Factor solar	0,25

Nombre	M - V-6
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	41,86
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,36

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Factor solar	0,25
--------------	------

Nombre	M - V-7
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	23,32
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,32

Nombre	M - V-2 marron
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 marron
% Hueco	25,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,31

Nombre	M - V-8
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	28,52
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,30

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre	M - V-9
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	30,71
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,29

Nombre	M - V-10
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	28,33
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,37
Factor solar	0,30

Nombre	M - V-11
Acristalamiento	SGG Climalit Plus 6-15-6
Marco	VER PVC - VEKA SL DJ-R70 crema
% Hueco	24,29
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	10,00
U (W/m²K)	1,38
Factor solar	0,31

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

3. Sistemas

Nombre	Carmen 2 - 26 viviendas
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	Generador biomasa 1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre Equipo	Generador biomasa 2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E02
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	P03_E03
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	P04_E04
Zona asociada	P04_E04
Nombre unidad terminal	P04_E02
Zona asociada	P04_E02
Nombre unidad terminal	P04_E03
Zona asociada	P04_E03
Nombre unidad terminal	P05_E04
Zona asociada	P05_E04
Nombre unidad terminal	P05_E02
Zona asociada	P05_E02
Nombre unidad terminal	P05_E03
Zona asociada	P05_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Nombre unidad terminal	P06_E04
Zona asociada	P06_E04
Nombre unidad terminal	P06_E02
Zona asociada	P06_E02
Nombre unidad terminal	P06_E03
Zona asociada	P06_E03
Nombre unidad terminal	P07_E03
Zona asociada	P07_E03
Nombre unidad terminal	P07_E02
Zona asociada	P07_E02
Nombre unidad terminal	P07_E04
Zona asociada	P07_E04
Nombre unidad terminal	P08_E03
Zona asociada	P08_E03
Nombre unidad terminal	P08_E02
Zona asociada	P08_E02
Nombre unidad terminal	P08_E04
Zona asociada	P08_E04
Nombre unidad terminal	P09_E03
Zona asociada	P09_E03
Nombre unidad terminal	P09_E02
Zona asociada	P09_E02
Nombre unidad terminal	P09_E04
Zona asociada	P09_E04
Nombre unidad terminal	P10_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Zona asociada	P10_E03
Nombre unidad terminal	P10_E02
Zona asociada	P10_E02
Nombre unidad terminal	P10_E04
Zona asociada	P10_E04
Nombre unidad terminal	P11_E03
Zona asociada	P11_E03
Nombre unidad terminal	P11_E02
Zona asociada	P11_E02
Nombre unidad terminal	P11_E04
Zona asociada	P11_E04
Nombre demanda ACS	Carmen 2 - 26 viviendas
Nombre equipo acumulador	Acumulador de acs
Porcentaje abastecido con energia solar	0,00
Temperatura impulsión del ACS(°C)	55,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	Acumulador de acs
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del deposito (L)	400,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,90
Temperatura de consigna	55,00

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

baja del depósito (°C)	
Temperatura de consigna	60,00
alta del depósito (°C)	

Nombre	Generador biomasa 1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	107,20
Rendimiento nominal	0,93
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Biomasa-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Biomasa

Nombre	Generador biomasa 2
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	76,00
Rendimiento nominal	0,92
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Biomasa-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

parcial en términos de potencia	
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energia	Biomasa

5. Unidades terminales

Nombre	P11_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P11_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,90

Nombre	P11_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P11_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	8,20

Nombre	P11_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P11_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,00

Nombre	P10_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E04

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50
---------------------------------	-------

Nombre	P10_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,10

Nombre	P10_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P10_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	14,30

Nombre	P09_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P09_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,90

Nombre	P09_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P09_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	6,50

Nombre	P09_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P09_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Capacidad o potencia mxima (kW)	9,10
---------------------------------	------

Nombre	P08_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,40

Nombre	P08_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50

Nombre	P08_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	12,80

Nombre	P07_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,30

Nombre	P07_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E02

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Capacidad o potencia mxima (kW)	5,80
---------------------------------	------

Nombre	P07_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	11,40

Nombre	P06_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,10

Nombre	P06_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	7,50

Nombre	P06_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,90

Nombre	P05_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E03

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Capacidad o potencia mxima (kW)	8,20
---------------------------------	------

Nombre	P05_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,80

Nombre	P05_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,50

Nombre	P04_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	6,20

Nombre	P04_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,80

Nombre	P04_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E04

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

Capacidad o potencia mxima (kW)	9,40
---------------------------------	------

Nombre	P03_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	10,10

Nombre	P03_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	7,90

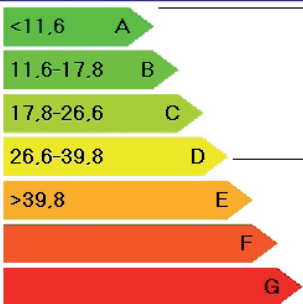
6. Justificación

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Mínima	Contribución Solar Mínima HE-4
Carmen 2 - 26 viviendas	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto Auditoría energética a un edificio de viviendas - Estado reformado	
	Localidad Burgos	Comunidad Castilla y León

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	0.0 A			34.3 D		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	61,3	165868,4	D	95,6	258257,6
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	0,0	0,0	D	30,6	82664,0
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,0	0,0	D	3,7	9995,3
Emisiones CO ₂ totales			0,0			92659,4

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	49,6	133889,6	145,3	392532,2
Consumo energía primaria (kWh)	49,6	133889,6	154,0	416050,3
Emisiones CO ₂ (kgCO ₂)	0,0	0,0	34,3	92659,4

10.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El edificio objeto reformado tiene una demanda de calefacción inferior en un 35,8 % a la del edificio de referencia, como ya avanzaban los resultados de la *Justificación del Cumplimiento del DB HE-1 por la Opción General* con el programa *LIDER*.

En consonancia con aquellos resultados, tampoco aparece demanda de refrigeración ni para el edificio objeto ni para el edificio de referencia.

El consumo de energía final y el consumo de energía primaria achacables a la calefacción y el total, son menores en el edificio objeto reformado que en el edificio de referencia, y es mayor para el agua caliente sanitaria.

Las emisiones de CO₂, son nulas para la calefacción, el agua caliente sanitaria y en total, debido al empleo de la biomasa como combustible en el edificio objeto reformado. Así, son menores que las del edificio de referencia.

Debido a las nulas emisiones de CO₂ del edificio objeto reformado, éste tiene una *Calificación de Eficiencia Energética* “A” que es mejor que la obtenida por el edificio de referencia, que es “D”.

Resultados				
Gráfico Resultados				
Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	61,4	165868,4	95,6	258257,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,2	41057,8	127,8	345265,8
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	34,4	92831,9	17,5	47266,3
Total	49,6	133889,6	145,3	392532,1
Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,2	41057,8	138,7	374575,4
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	34,4	92831,9	15,4	41474,9
Total	49,6	133889,6	154,0	416050,3
Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	0,0	0,0	30,6	82664,0
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0
ACS	0,0	0,0	3,7	9995,3
Total	0,0	0,0	34,3	92659,4

Apartado “Resultados” de CALENER VYP.

A continuación, y a modo de conclusión, se muestran en una tabla comparativa los valores de los resultados de las *Calificaciones de Eficiencia Energética por la Opción General*, realizadas para el edificio objeto en su estado actual y en su estado reformado, con el programa *CALENER VYP*.

	EDIFICIO OBJETO ACTUAL		EDIFICIO OBJETO REFORMADO		DIFERENCIAL AHORRO	
Demandas	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año
Calefacción	140,1	378.471,6	61,4	165.868,4	78,7	212.603,2
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Consumo de energía final	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año
Calefacción	136,9	369.788,4	15,2	41.057,8	121,7	328.730,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A.C.S.	38,0	102.624,5	34,4	92.831,9	3,6	9.792,6
Total	174,9	472.412,9	49,6	133.889,6	125,3	338.523,3

Consumo de energía primaria	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año	KWh/m ²	KWh/año
Calefacción	148,0	399.741,3	15,2	41.057,8	132,8	358.683,5
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A.C.S.	41,1	110.937,1	34,4	92.831,9	6,7	18.105,2
Total	189,0	510.678,3	49,6	133.889,6	139,4	376.788,7

Emisiones	Kg CO ₂ /m ²	Kg CO ₂ /año	Kg CO ₂ /m ²	Kg CO ₂ /año	Kg CO ₂ /m ²	Kg CO ₂ /año
Calefacción	39,3	106.166,6	0,0	0,0	39,3	106.166,6
Refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A.C.S.	10,9	29.445,7	0,0	0,0	10,9	29.445,7
Total	50,2	135.612,2	0,0	0,0	50,2	135.612,2

11. PRESUPUESTO

Se va a generar el Presupuesto de Ejecución Material de las obras propuestas. Se emplearán para ello distintas bases de precios de la construcción elaboradas por Colegios Profesionales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, así como por Institutos de la Construcción. También se usarán las tarifas de los fabricantes de los distintos materiales y equipos prescritos en este proyecto.

Inicialmente, se va a calcular como una única obra de reforma, a la que se le aplicarán además los distintos impuestos, tasas y honorarios profesionales.

Pero de cara a poder realizar dicha obra por fases, de acuerdo con la disponibilidad económica de la Comunidad de Propietarios del Carmen 2, se va a subdividir en tres etapas que se pueden ejecutar independientemente.

11.1. GENERAL

A continuación se muestran las hojas generadas con el programa MENFIS con las mediciones y presupuesto de la obra completa.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	1

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.								
01.01	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA								
01.01.01	TRASDOSADOS EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO								
01.01.01	m2 LEVANTADO CERRAJERÍA EN TABIQUES A MANO Levantado de carpintería metálica, en cualquier tipo de tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga, con transporte al Ecoparque y con p.p. de medios auxiliares. Medido en su verdadera magnitud.								
	REGISTROS DE CONTADORES ELÉCTRICOS Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	REGISTROS DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S. Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	Total partida 01.01.01						18,00	8,48	152,64
01.01.02	m DEMOLICIÓN RODAPIÉ/ZANQUÍN MARTILLO ELÉCTRICO Demolición de rodapiés y/o zanquines de cualquier tipo de material, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al Ecoparque y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición deduciendo huecos.								
	RELLANOS DE PLANTAS Primera	1	0,58			0,58			
		1	2,04			2,04			
		1	0,09			0,09			
		1	0,66			0,66			
		1	0,21			0,21			
		1	1,00			1,00			
		1	2,15			2,15			
		1	0,79			0,79			
		1	0,25			0,25			
		1	5,31			5,31			
		1	0,17			0,17			
		1	1,15			1,15			
		1	1,60			1,60			
		1	1,15			1,15			
		1	0,45			0,45			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-3	0,99			-2,97			
	Pe-3	-2	0,89			-1,78			
	Ascensores	-2	1,24			-2,48			
P	Segunda a novena	8	0,58			4,64	10,37		
		8	2,04			16,32			
		8	0,09			0,72			
		8	0,66			5,28			
		8	0,21			1,68			
		8	1,00			8,00			
		8	2,15			17,20			
		8	0,79			6,32			
		8	0,25			2,00			
		8	5,31			42,48			
		8	2,22			17,76			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-24	0,99			-23,76			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	2

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Suma y sigue:						109,01		
	P Ascensores	-16	1,24			-19,84	78,80		
	ESCALERAS								
	Primera a novena	16	2,98			47,68			
	Total partida 01.01.02						136,85	15,72	2.151,28
01.01.03	m2 DEMOLICIÓN FALSO TECHO CONTÍNUO DE ESCAYOLA								
	Demolición de falsos techos continuos de placas de escayola, yeso, corcho o material similar, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al Ecoparque y con p.p. de medios auxiliares. Medido en su verdadera magnitud.								
	NOVENA PLANTA								
	9º A - Pasillo	1	12,65			12,65			
	9º A - Cocina	1	5,74			5,74			
	9º A - Baño	1	4,15			4,15			
	9º A - Aseo	1	1,84			1,84			
	P						24,38		
	9º B - Pasillo	1	16,14			16,14			
	9º B - Cocina	1	8,47			8,47			
	9º B - Baño	1	4,64			4,64			
	9º B - Aseo	1	1,83			1,83			
	P						31,08		
	9º C - Pasillo	1	16,14			16,14			
	9º C - Cocina	1	8,43			8,43			
	9º C - Baño	1	4,64			4,64			
	9º C - Aseo	1	1,83			1,83			
	P						31,04		
	Total partida 01.01.03						86,50	6,60	570,90
01.01.04	m2 AISLAMIENTO TÉRMICO ACÚSTICO CALIBEL 40								
	Aislamiento termoacústico con trasdosado sobre perfilera de Calibel 40 de Isover, i/p.p. de tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, paso de instalaciones, ejecución de ángulos, tratamiento de juntas con cinta, limpieza, terminado y listo para pintar. Medición deduciendo huecos.								
	RELLANOS DE PLANTAS								
	Primera	1	0,58		2,58	1,50			
		1	2,04		2,58	5,26			
		1	0,09		2,58	0,23			
		1	0,66		2,58	1,70			
		1	0,21		2,58	0,54			
		1	1,00		2,58	2,58			
		1	2,15		2,58	5,55			
		1	0,79		2,58	2,04			
		1	0,25		2,58	0,65			
		1	5,31		2,58	13,70			
		1	0,17		2,58	0,44			
		1	1,15		2,58	2,97			
		1	1,60		2,58	4,13			
		1	1,15		2,58	2,97			
		1	0,45		2,58	1,16			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-3	0,99		2,11	-6,27			
	Pe-3	-2	0,89		2,11	-3,76			
	Ascensores	-2	1,24		2,11	-5,23			
	P						30,16		
	Segunda a novena	8	0,58		2,58	11,97			
		8	2,04		2,58	42,11			
		8	0,09		2,58	1,86			
		8	0,66		2,58	13,62			
		8	0,21		2,58	4,33			
		8	1,00		2,58	20,64			
		8	2,15		2,58	44,38			
		8	0,79		2,58	16,31			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	3

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Suma y sigue:						185,38		
		8	0,25		2,58	5,16			
		8	5,31		2,58	109,60			
		8	2,22		2,58	45,82			
	A deducir puertas Pe-2	-24	0,99		2,11	-50,13			
	Ascensores	-16	1,24		2,11	-41,86			
	P ESCALERAS						223,81		
	Primera a novena	16	2,98		2,58	123,01			
	P						123,01		
	Total partida 01.01.04						376,98	28,65	10.800,48
01.01.05	m2 AISLAMIENTO TÉRMICO ECOVENT-60								
	Aislamiento termoacústico por el exterior del cerramiento con manta de lana mineral Ecovent de Isover, espesor 60 mm., hidrofugada y revestida por una de sus caras con tejido de vidrio, compatible con cualquier tipo de revestimiento, la fijación del aislamiento se realiza con setas de plástico por disparo directo o taladro, i/p.p. de corte, colocación, medios auxiliares.								
	TECHOS DE ESPACIOS NO HABITABLES								
	Bajo el 1º B	1	105,81			105,81			
	Bajo el 1º C	1	105,88			105,88			
	Bajo el 2º A	1	105,72			105,72			
	P						317,41		
	Total partida 01.01.05						317,41	21,54	6.837,01
01.01.06	m2 TRASDOSADO ARENA OPTIMA 15 mm.								
	Aislamiento termo acústico consistente en la colocación según sistema de unión elástica de 4 paneles Arena Optima de 15 mm. de Isover y trasdosado autoportante de placa de yeso de 13 mm. de espesor, atornillada a estructura de acero galvanizado fijada al suelo, pared y techo con tornillos de acero cada 600 mm. y separada convenientemente del soporte pesado, i/p.p. de replanteo, nivelación, ejecución de ángulos, terminado y listo para pintar, s/NTE-PTP. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	NOVENA PLANTA								
	9º A	1	96,11			96,11			
	9º B	1	96,19			96,19			
	9º C	1	98,93			98,93			
	Total partida 01.01.06						291,23	49,20	14.328,52
01.01.07	m RODAPIÉ TERRAZO 30x7,5 NORMAL								
	Rodapié de terrazo pulido en fábrica en piezas de 30x7,5 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-26, medido en su longitud. Medición deduciendo huecos.								
	RELLANOS DE PLANTAS								
	Primera	1	0,58			0,58			
		1	2,04			2,04			
		1	0,09			0,09			
		1	0,66			0,66			
		1	0,21			0,21			
		1	1,00			1,00			
		1	2,15			2,15			
		1	0,79			0,79			
		1	0,25			0,25			
		1	5,31			5,31			
		1	0,17			0,17			
		1	1,15			1,15			
		1	1,60			1,60			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	4

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Suma y sigue:						16,00		
		1	1,15			1,15			
		1	0,45			0,45			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-3	0,99			-2,97			
	Pe-3	-2	0,89			-1,78			
	Ascensores	-2	1,24			-2,48			
P	Segunda a novena	8	0,58			4,64	10,37		
		8	2,04			16,32			
		8	0,09			0,72			
		8	0,66			5,28			
		8	0,21			1,68			
		8	1,00			8,00			
		8	2,15			17,20			
		8	0,79			6,32			
		8	0,25			2,00			
		8	5,31			42,48			
		8	2,22			17,76			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-24	0,99			-23,76			
	Ascensores	-16	1,24			-19,84			
P	ESCALERAS						78,80		
	Primera a novena	16	1,08			17,28			
	Total partida 01.01.07						106,45	6,71	714,28
01.01.08	ud ZANQUÍN PIEDRA ARTIFICIAL CHINA MEDIA Zanquín de piedra artificial de 42x7,5 cm. china media a montacaballo con cara y cantos pulidos, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-26, medida la unidad terminada. Medición deduciendo huecos.								
	ESCALERAS								
	Primera a novena	224				224,00			
	Total partida 01.01.08						224,00	6,65	1.489,60
01.01.09	m2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	REGISTROS DE CONTADORES ELÉCTRICOS								
	Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	REGISTROS DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.								
	Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	Total partida 01.01.09						18,00	12,03	216,54
01.01.10	m2 REGISTRO ALUMINIO BLANCO Suministro y colocación registros para instalaciones de carpintería de aluminio lacado en blanco de 40 mm con chapa ciega, de una hojas practicable, incluso cerraduras y remates. Medida la unidad realente ejecutada.								
	REGISTROS DE CONTADORES ELÉCTRICOS								
	Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	REGISTROS DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente:	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	5

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Suma y sigue:						9,00		
	Primera a novena	9	1,00		1,00	9,00			
	Total partida 01.01.10						18,00	183,71	3.306,78
01.01.11	m2 PASTA RAYADA VERTICAL+PLÁSTICA ALTA CALIDAD Pintura con pasta rayada en vertical, previo impermeabilizado de la superficie con selladora, plastecido y terminación final con pintura plástica blanca lavable. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	RELLANOS DE PLANTAS								
	Primera	1	0,58		2,50	1,45			
		1	2,04		2,50	5,10			
		1	0,09		2,50	0,23			
		1	0,66		2,50	1,65			
		1	0,21		2,50	0,53			
		1	1,00		2,50	2,50			
		1	2,15		2,50	5,38			
		1	0,79		2,50	1,98			
		1	0,25		2,50	0,63			
		1	5,31		2,50	13,28			
		1	0,17		2,50	0,43			
		1	1,15		2,50	2,88			
		1	1,60		2,50	4,00			
		1	1,15		2,50	2,88			
		1	0,45		2,50	1,13			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-3	0,99		2,03	-6,03			
	Pe-3	-2	0,89		2,03	-3,61			
	Ascensores	-2	1,24		2,03	-5,03			
	P Segunda a novena	8	0,58		2,50	11,60	29,38		
		8	2,04		2,50	40,80			
		8	0,09		2,50	1,80			
		8	0,66		2,50	13,20			
		8	0,21		2,50	4,20			
		8	1,00		2,50	20,00			
		8	2,15		2,50	43,00			
		8	0,79		2,50	15,80			
		8	0,25		2,50	5,00			
		8	5,31		2,50	106,20			
		8	2,22		2,50	44,40			
	A deducir puertas								
	Pe-2	-24	0,99		2,03	-48,23			
	Ascensores	-16	1,24		2,03	-40,28			
	P ESCALERAS						217,49		
	Primera a novena	16	2,98		2,50	119,20			
	Total partida 01.01.11						366,07	10,22	3.741,24
01.01.12	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA MATE ESTÁNDAR OBRA BLANCA Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	NOVENA PLANTA								
	9º A	1	96,11			96,11			
	9º B	1	96,19			96,19			
	9º C	1	98,93			98,93			
	Total partida 01.01.12						291,23	4,80	1.397,90
	Total capítulo 01.01								45.707,17

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	6

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.02	FACHADA VENTILADA								
01.02.01	m2 ALQUILER MENSUAL ANDAMIO METÁLICO TUBULAR h>25 m. Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, visera en planta baja, para alturas mayores de 25 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004.								
	Fachada principal (2 meses)	2	1,00		32,00	64,00			
		2	18,00		32,00	1.152,00			
		2	1,00		14,00	28,00			
P	Fachada lateral derecha (3 meses)	6	4,00		20,00	480,00	1.244,00		
		3	1,00		32,00	96,00			
		3	2,00		32,00	192,00			
		6	4,00		32,00	768,00			
		6	6,00		32,00	1.152,00			
P	Fachada posterior (1 mes)	1	4,00		32,00	128,00	2.688,00		
P	Fachada lateral izquierda (3 meses)	3	1,00		32,00	96,00	128,00		
		3	3,00		32,00	288,00			
		3	2,00		32,00	192,00			
		3	10,00		32,00	960,00			
		6	1,50		32,00	288,00			
		3	4,00		32,00	384,00			
		3	1,50		32,00	144,00			
P							2.352,00		
	Total partida 01.02.01						6.412,00	 12,42	 79.637,04

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	7

Página 259 de 356

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	8

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03	Suma y sigue:						1.206,17		
	V-11	-9	2,37		1,93	-41,17			
	P FACHADA POSTERIOR						791,28		
	P FACHADA LATERAL IZQUIERDA	1	4,10		27,22	111,60	111,60		
		1	1,03		27,22	28,04			
		1	2,78		27,22	75,67			
		1	3,16		27,22	86,02			
		1	9,35		27,22	254,51			
		1	0,84		27,22	22,86			
		1	2,58		27,22	70,23			
		1	1,51		27,22	41,10			
		1	3,95		27,22	107,52			
		1	2,59		27,22	70,50			
	A deducir huecos de ventana mayores de 4m2								
	V-3 y V-3 bs	-9	3,21		1,93	-55,76			
	V-7	-9	2,62		1,93	-45,51			
	V-11	-9	2,37		1,93	-41,17			
	P CASETÓN DEL ASCENSOR						614,01		
	Fachada principal	1	4,98			4,98			
	Fachada lateral derecha	1	4,00			4,00			
	Fachada posterior	1	6,27			6,27			
	Fachada lateral izquierda	1	4,00			4,00			
	P						19,25		
	Total partida 01.02.02						1.909,86	 132,37	 252.808,17
	Total capítulo 01.02								332.445,21
	CARPINTERÍA EXTERIOR								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	9

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.01	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 6 HOJAS + 7 FIJOS 427x258 cm - V-1 y V-1 bis Ventana para balcón V-1 y V-1 bis de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con seis hojas, tres de apertura oscilobatiente y tres practicables de eje vertical, con un fijo lateral, tres fijos inferiores y tres fijos superiores, de 427 x 258 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada principal	18				18,00			
	Total partida 01.03.01						18,00	2.473,55	44.523,90

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	10

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.02	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 2 HOJAS + FIJO 150x140 cm - V-2 Ventana V-2 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con dos hojas, una de apertura oscilobatiente y otra practicablede eje vertical, con un fijo inferior, de 150 x 140 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilaría. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral izquierda	18				18,00			
	Total partida 01.03.02						18,00	722,66	13.007,88

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	11

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.03	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC MARRÓN 2 HOJAS + FIJO 150x140 cm - V-2 Ventana V-2 de perfiles de PVC marrón VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con dos hojas, una de apertura oscilobatiente y otra practicablede eje vertical, con un fijo inferior, de 150 x 140 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada principal	36				36,00			
	Total partida 01.03.03						36,00	786,30	28.306,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	12

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.04	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 6 HOJAS + 6 FIJOS 321x193 cm - V-3 y V-3 bis Ventana V-3 y V-3 bis de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con seis hojas, tres de apertura oscilobatiente y tres practicables de eje vertical, con tres fijos inferiores y tres fijos superiores, de 321 x 193 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	9				9,00			
	Fachada lateral izquierda	9				9,00			
	Total partida 01.03.04						18,00	2.081,29	37.463,22

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	13

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.05	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 2 HOJAS + FIJO 95x140 cm - V-4 Ventana V-4 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con dos hojas, una de apertura oscilobatiente y otra practicablede eje vertical, con un fijo inferior, de 95 x 140 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilaría. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	9				9,00			
	Fachada lateral izquierda	9				9,00			
	Total partida 01.03.05						18,00	599,99	10.799,82

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	14

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.06	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 2 HOJAS 91x71 cm - V-5 Ventana V-5 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con dos hojas, una de apertura oscilobatiente y otra practicablede eje vertical, de 91 x 71 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilaría. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	1				1,00			
	Total partida 01.03.06						1,00	440,33	440,33

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	15

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.07	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 1 HOJA 61x71 cm - V-6 Ventana V-6 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con una hoja de apertura oscilobatiente de eje vertical, de 61 x 71 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuíado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	7				7,00			
	Total partida 01.03.07						7,00	267,65	1.873,55

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	16

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.08	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 4 HOJAS + 4 FIJOS 262x193 cm - V-7 Ventana V-7 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con cuatro hojas, dos de apertura oscilobatiente y dos practicables de eje vertical, con dos fijos inferiores y dos fijos superiores, de 262 x 193 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral izquierda	9				9,00			
	Total partida 01.03.08						9,00	1.446,34	13.017,06

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	17

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.09	ud VENTANA OSCILANTE PVC 1 HOJA + 8 FIJOS 175x 150 cm - V-8 Ventana V-8 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con una hoja oscilante de eje horizontal, con seis fijos perimetrales, de 175 x 150 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilera. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral izquierda	10				10,00			
	Total partida 01.03.09						10,00	651,69	6.516,90

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	18

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.10	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 2 HOJAS + FIJO 100x140 cm - V-9 Ventana V-9 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con dos hojas, una de apertura oscilobatiente y otra practicablede eje vertical, con un fijo inferior, de 100 x 140 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfiliería. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acufado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	24				24,00			
	Total partida 01.03.10						24,00	606,38	14.553,12

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	19

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.11	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 1 HOJAS + FIJO 86x140 cm - V-10 Ventana V-10 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con una hoja de apertura oscilobatiente de eje vertical, con un fijo inferior, de 86 x 140 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilaría. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Capialzado monoblock de PVC con aislamiento térmico y lamas de persiana de aluminio inyectado con espuma de poliuretano. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acunado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	8				8,00			
	Total partida 01.03.11						8,00	456,46	3.651,68

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	20

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.03.12	ud VENTANA OSCIOBATIENTE PVC 4 HOJAS + 4 FIJOS 237x193 cm - V-11 Ventana V-11 de perfiles de PVC blanco VEKA SL/DJ-R70 de 70 mm, con cuatro hojas, dos de apertura oscilobatiente y dos practicables de eje vertical, con dos fijos inferiores y dos fijos superiores, de 237 x 193 cm de medidas totales, con refuerzos interiores de acero galvanizado, con cinco cámaras interiores en hoja y marco y aperturas mixtas (aireadores) integrados en la perfilería. Doble anillo perimetral de juntas EPDM. Compuestas por cerco, hoja y herrajes bicromatados (parte vista en blanco) de colgar y de seguridad, y precerco de aluminio. Sellado perimetral mediante silicona neutra resistente a la acción de los rayos UVA sobre cordón celular antiadherente a la silicona. Proceso de fabricación de la carpintería en centro productivo certificado por entidad acreditada por ENAC bajo la normas internacionales de gestión de la calidad UNE EN ISO 9001:2008 y de gestión ambiental UNE EN ISO 14001:2000. Producto con marcado CE según norma UNE EN 14351-1:2006 "Ventanas y puertas peatonales exteriores" en cumplimiento de la Directiva Europea Productos de Construcción 89/106/CEE. Transmitancia del marco de la ventana: 1,30 W/m2K. Permeabilidad al aire de la ventana: Clase 4. Estanqueidad al agua de la ventana: Clase 9A. Resistencia al viento de la ventana: Clase C5. Reducción al ruido aéreo de la ventana: 34 dBA. Acristalamiento doble bajo emisivo marca Saint-Gobain modelo SGG Climalit Plus "6-15-6", formado por dos vidrios incoloros de 6 mm, separados por una cámara de aire deshidratado de 15 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra. En los petos de las ventanas y galerías el vidrio exterior de 6 mm se sustituirá por dos vidrios incoloros de 3 mm unidos por un butiral, para que sea un acristalamiento de seguridad "6-15-33,1". Transmitancia de los vidrios: 1,40 W/m2K. Factor solar: g = 0,41.								
	Fachada lateral derecha	8				8,00			
	Fachada lateral izquierda	8				8,00			
	Total partida 01.03.12						16,00	1.404,26	22.468,16
01.03.13	m FORRADO DE FRENTE DE FORJADO CON AISLAMIENTO Forrado de frentes de forjado salientes entre balcones, con un desarrollo de 10+30+10 cm, construido a medida con panel sandwich de chapa de aluminio lacado en el mismo color que la carpintería, y con un relleno interior de 25 mm de poliuretano extruido de alta densidad, incluso remates, sellado perimetral con silicona neutra antihumedad, y parte proporcional de medios auxiliares.								
	Fachada principal	20	1,35			27,00			
		20	2,70			54,00			
		20	0,22			4,40			
	Total partida 01.03.13						85,40	70,30	6.003,62
	Total capítulo 01.03								202.626,04
	Total capítulo 01								580.778,42

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	21

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA								
02.01	DESMONTAJE								
02.01.01	P.A. DESGUACE SALA DE CALDERAS Desguace y gestión de residuos con gestor autorizado o en el Ecoparque, de los equipos e instalaciones sustituidas en la sala de calderas. Incluidos medios auxiliares.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.01.01						1,00	1.225,00	1.225,00
02.01.02	P.A. LIMPIEZA Y DESGUACE DEL DEPÓSITO DE GASÓLEO Limpieza de depósito de gasóleo existente, desguace y desmantelamiento completo, incluso accesorios, con gestión de residuos a gestor autorizado. Certificación y registro en Industria.								
	Recinto anexo a la sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.01.02						1,00	1.800,00	1.800,00
	Total capítulo 02.01								3.025,00
02.02	OBRA CIVIL								
02.02.01	m2 SOLERA HA-25, 15cm ARMADURA #15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.								
	Bancada caldera HARGASSNER WTH HSV 100S	1	1,50	1,50		2,25			
	Bancada caldera HARGASSNER WTH HSV 70S	1	1,50	1,50		2,25			
	Total partida 02.02.01						4,50	19,28	86,76
02.02.02	m2 SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE 25x25cm CON RODAPIÉ Solado de baldosa de gres esmaltado antideslizante de 25x25 cm. (Alla-Al, s/UNE-EN-14411), pegado con mortero cola flexible sobre pavimento existente, p.p. de rodapié del mismo material de 25x8 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco, y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.								
	Vestíbulo previo de la sala de calderas	1	1,85			1,85			
	Sala de calderas	1	33,84			33,84			
	A deducir bancadas de hormigón armado								
	Bancada caldera HARGASSNER WTH HSV 100S	-1	1,50	1,50		-2,25			
	Bancada caldera HARGASSNER WTH HSV 70S	-1	1,50	1,50		-2,25			
	Total partida 02.02.02						31,19	50,85	1.586,01

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	22

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.02.03	ud PUERTA CORTAFUEGOS EI2-30 1 HOJA 80x210 cm Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,80x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).								
	Vestíbulo previo de sala de calderas	2				2,00			
	Total partida 02.02.03						2,00	229,87	459,74
02.02.04	m2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques, utilizando pasta de yeso negro, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RY-85. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Puertas cortafuegos del vestíbulo previo de sala de calderas	2	0,80		2,10	3,36			
	Total partida 02.02.04						3,36	12,03	40,42
02.02.05	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA MATE ESTÁNDAR OBRA BLANCA Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	SÓTANO								
	Vestíbulo previo de la sala de calderas	2	1,43		2,15	6,15			
		2	1,31		2,15	5,63			
		1		1,85		1,85			
	A deducir Puertas cortafuegos	-2	0,80		2,10	-3,36			
	P Sala de calderas	1	6,15		2,15	13,22	10,27		
		1	6,72		2,15	14,45			
		1	4,92		2,15	10,58			
		1	1,72		2,15	3,70			
		1	1,51		2,15	3,25			
		1	1,19		2,15	2,56			
		1	0,77		2,15	1,66			
		1	2,72		2,15	5,85			
		1		33,84		33,84			
	A deducir Puerta cortafuegos	-1	0,80		2,10	-1,68	90,68		
	P Depósito de combustible	2	6,10		3,00	36,60			
		2	2,95		3,00	17,70			
		1		18,00		18,00			
	P						72,30		
	Total partida 02.02.05						173,25	4,80	831,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	23

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.02.06	P.A. SISTEMA DE VENTILACIÓN Instalación de ventilación mediante ventilador forzado de 2.000 m3/h para entrada de aire a la sala de calderas desde el exterior, que dispondrá de un presostato diferencial para control de funcionamiento, incluso conducto y rejilla, y ventilación superior conducida al exterior mediante conducto. Todos los conductos serán de chapa galvanizada de diámetros según Normativa. Totalmente instalado y en funcionamiento.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.02.06						1,00	2.145,00	2.145,00
02.02.07	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Entrada al vestíbulo previo de la sala de calderas	1				1,00			
	Salida de la sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.02.07						2,00	61,84	123,68
02.02.08	ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm. FOTOLUMINISCENTE Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.								
	Extintor ABC	2				2,00			
	Salida	2				2,00			
	Total partida 02.02.08						4,00	2,89	11,56
02.02.09	ud LUMINARIA EMERGENCIA DAISALUX NOVA 2N7 Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 255 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 8W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 2 horas. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	Salida de la sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.02.09						1,00	116,88	116,88
	Total capítulo 02.02								5.401,65
02.03	DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE								
02.03.01	ud BOCA DE LLENADO 45° CAMIÓN Boca de llenado de depósito de pellets marca HARGASSNER modelo BBSB.1, para camión neumático con un ángulo de 45°, totalmente instalada, incluso cierre de seguridad y prolongación hasta el muro de hormigón del depósito enterrado.								
	Llenado del depósito de pellets	1				1,00			
	Ventilación del depósito de pellets	1				1,00			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	24

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida 02.03.01						2,00	148,00	296,00
02.03.02	ud PROTECTOR PELLETS Alfombrilla verical de goma marca HARGASSNER, modelo PSM.1, para proteger al depósito del impacto de los pellets durante su descarga desde el camión neumático.								
	Depósito de pellets	1				1,00			
	Total partida 02.03.02						1,00	57,00	57,00
02.03.03	ud TORNILLO SINFIN Suministro y colocación de tornillo sinfin de la marca HARGASSNER, modelo RAP 500 con 2,50 m adicionales hasta alcanzar una longitud total de 7,50 m, para el trasiego de los pellets desde el depósito enterrado a las calderas de biomasa. Totalmente instalado, probado y funcionando, incluso parte proporcional de elementos y medios auxiliares.								
	Alimentación de la caldera HARGASSNER WTH HSV 100S	1				1,00			
	Alimentación de la caldera HARGASSNER WTH HSV 70S	1				1,00			
	Total partida 02.03.03						2,00	3.340,00	6.680,00
	Total capítulo 02.03								7.033,00
02.04	SALA DE CALDERAS								
02.04.01	ud CALDERA BIOMASA HARGASSNERWTH HSV 70S Suministro, instalación y puesta en marcha de caldera de biomasa (pellets) de la marca HARGASSNER, modelo WTH HSV 70S, con las siguientes características principales: o Potencia nominal: 76 KW. o Rendimiento potencia nominal: 92,1 %. o Rango de potencia útil: 21 - 70 KW. o Cámara de combustión refractaria. o Quemador con sistema de recirculación. o Control electrónico. o Plato de combustión y contenedor de cenizas integrado. o Dispositivo de limpieza automática. Además, dispone de los siguientes elementos de regulación y control, indicación y seguridades: o Interruptor general. o Presostato de aire. o Termostato de regulación. o Contador de horas (primera y segunda etapa). o Termostato de seguridad. o Termómetros en ida y retorno. o Piloto bloqueo quemador y control de circuitos de calefacción con mando sobre electroválvulas de tres vías situadas en los retornos de los diferentes circuitos. Incluidos todos los accesorios, pequeño material y parte proporcional de medios auxiliares.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.01						1,00	19.959,00	19.959,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	25

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.04.02	ud CALDERA BIOMASA HARGASSNERWTH HSV 100S Suministro, instalación y puesta en marcha de caldera de biomasa (pellets) de la marca HARGASSNER, modelo WTH HSV 100S, con las siguientes características principales: o Potencia nominal: 107,2 KW. o Rendimiento potencia nominal: 93,3 %. o Rango de potencia útil: 30 - 100 KW. o Cámara de combustión refractaria. o Quemador con sistema de recirculación. o Control electrónico. o Plato de combustión y contenedor de cenizas integrado. o Dispositivo de limpieza automática. Además, dispone de los siguientes elementos de regulación y control, indicación y seguridades: o Interruptor general. o Presostato de aire. o Termostato de regulación. o Contador de horas (primera y segunda etapa). o Termostato de seguridad. o Termómetros en ida y retorno. o Piloto bloqueo quemador y control de circuitos de calefacción con mando sobre electroválvulas de tres vías situadas en los retornos de los diferentes circuitos. Incluidos todos los accesorios, pequeño material y parte proporcional de medios auxiliares.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.02						1,00	23.364,00	23.364,00
02.04.03	ud DEPÓSITO INERCIA HARGASSNER SP 1000 Suministro, instalación y puesta en marcha de depósito de inercia estratificado de la marca HARGASSNER, modelo SP 1000, de 1000 litros de capacidad, con conexiones perfectamente posicionadas para sistemas de regulación e hidráulicos Hargassner: 2 hileras de conexión a 90° con 4 manguitos de conexión cada una de 5/4"IG (SP2000 -6/4"IG), con chapa estratificada de retorno, 1 manguito de purga de aire superior de 5/4"IG , 3 barras de sensores para facilitar y mejorar la orientación de los sensores, ideales para la conexión en paralelo de varios depósitos de inercia, aislamiento de espuma blanda de poliuretano sin CFCs de 100 mm de espesor con revestimiento laminar gris premontado. Incluidos todos los accesorios, pequeño material y parte proporcional de medios auxiliares.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.03						1,00	1.504,00	1.504,00
02.04.04	P.A. CHIMENEA AISLADA INOX/INOX 300 mm. ACOPLAMIENTO CALDERAS Instalación de chimenea de calefacción aislada de doble pared lisa de 300 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, homologada. Incluso parte proporcional de accesorios, tes, codos, abrazaderas y soportes. Totalmente instalada hasta acoplamiento a chimenea existente, incluso registro y tramo de medición.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.04						1,00	1.825,00	1.825,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	26

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.04.05	ud DEPÓSITO EXPANSIÓN REFLEX CON COMPRESOR MG200/V90/1 Depósito de expansión con compresor marca REFLEX, modelo MG200/V90/1, con membrana recambiable, de 200 litros de capacidad total y presión de trabajo de 6 bar. Totalmente instalado.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.05						1,00	5.219,00	5.219,00
02.04.06	ud DEPÓSITO EXPANSIÓN REFLEX N50/6 Depósito de expansión marca REFLEX, modelo N-50/6, con membrana no recambiable, de 50 litros de capacidad total y presión de trabajo de 6 bar. Precargado con nitrógeno a 3,0 bar. Totalmente instalado.								
	Sala de calderas	2				2,00			
	Total partida 02.04.06						2,00	125,00	250,00
02.04.07	ud COMPENSADOR HIDRÁULICO 12" 4 TOMAS. AISLADO Compensador hidráulico 12" 4 tomas de 4", fabricado con tubería de acero DIN 2440 imprimado, aislado a base de coquilla tipo armaflex, según normativa vigente. Incluso vaciado y toma para purga. Instalado.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.07						1,00	1.115,00	1.115,00
02.04.08	ud CIRCULADOR SEDICAL SM 65/5-B Circulador marca SEDICAL, modelo SM 65/5-B, para un caudal de 21,2 m3/h. y una presión de 3,5 m.c.a., para agua caliente hasta 10 bar y 120°C, con motor de rotor húmedo, cojinetes de grafito, juego de bridas/racores, conexionado eléctrico e instalado. CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 1.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.08						1,00	1.146,00	1.146,00
02.04.09	ud CIRCULADOR SEDICAL SP 40/8-B Circulador marca SEDICAL, modelo SP 40/8-B, para un caudal de 6,6 m3/h. y una presión de 3,0 m.c.a., para agua caliente hasta 10 bar y 120°C, con motor de rotor húmedo, cojinetes de grafito, juego de bridas/racores, conexionado eléctrico e instalado. CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 2.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.09						1,00	703,00	703,00
02.04.10	ud CIRCULADOR SEDICAL SED 65/15 CON VARIADOR DE FRECUENCIA Circulador doble con variador de frecuencia incorporado marca SEDICAL, modelo SED 65/15, para un caudal de 21 m3/h. y una presión de 11 m.c.a., para agua caliente hasta 10 bar y 120°C, con motor de rotor húmedo, cojinetes de grafito, juego de bridas/racores, conexionado eléctrico e instalado. CIRCUITO CALEFACCIÓN.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.10						1,00	4.657,00	4.657,00
02.04.11	ud VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA Honeywell 1 1/2" 0-10v. Válvula de tres vías motorizada de 1 1/2" V5434T1085, instalada, i/servomotor Honeywell, 0-10v M7061E1012, pequeño material y accesorios.								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	27

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.11						1,00	 617,00	 617,00
02.04.12	ud VÁLVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA Honeywell DN65 0-10 v. Válvula de tres vías motorizada de Honeywell DR 65, instalada, i/servomotor 0-10v M7061E1020, pequeño material y accesorios.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.12						1,00	 791,00	 791,00
02.04.13	ud VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA 2 1/2" 3P Honeywell Válvula de dos vías motorizada Honeywell de 2 1/2", instalada, i/servomotor 220V, tres puntos, pequeño material y accesorios.Z011-65/VMM20.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.13						1,00	 606,00	 606,00
02.04.14	ud VÁLVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA 1 1/2" 3P Honeywell Válvula de dos vías motorizada Honeywell de 1 1/2", instalada, i/servomotor 220V, tres puntos, pequeño material y accesorios.Z011-40/VMM20.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.14						1,00	 575,00	 575,00
02.04.15	ud ANTIVIBRADOR DN-65/PN-10 Antivibrador elástico DN-65/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.								
	Sala de calderas	2				2,00			
	Total partida 02.04.15						2,00	 298,00	 596,00
02.04.16	ud FILTRO EN Y DN-40/PN-16 Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-40/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.16						1,00	 95,00	 95,00
02.04.17	ud FILTRO EN Y DN-65/PN-16 Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-65/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.17						1,00	 127,00	 127,00
02.04.18	ud FILTRO EN Y DN-100/PN-16 Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-100/PN-16, instalado, i/pequeño material y accesorios.								
	Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.18						1,00	 176,00	 176,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	28

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.04.19	ud CONTADOR ENERGIA SEDICAL CON CABEZA SUPERCAL 531 DN100 Contador de energía térmica mecánico, marca SEDICAL modelo DN100, con cabeza Supercal 531. Incluso bridas, juntas y tornillos. Totalmente instalado y configurado. Imprescindible en régimen de Gestión Energética con la Cia Suministradora. Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.19						1,00	2.260,00	2.260,00
02.04.20	ud SISTEMA DE LLENADO INSTALACIÓN 1 1/2" AUTOMATICO Sistema de llenado de instalación formado por 2 válvulas de bola de 1 1/2", dos válvulas de bola de 1/2", filtro 1 1/2 y válvula de retención de 1 1/2", contador de agua fría con emisor de impulsos, dos manómetros baño glicerina con válvula de desmontaje y electroválvula para agua de 1/2" alimentación a 220v.. Incluso accesorios y tubería. Instalado. Sala de calderas	1				1,00			
	Total partida 02.04.20						1,00	595,00	595,00
02.04.21	ud SISTEMA MEDICIÓN PRESIÓN DIFERENCIAL BOMBEO Conjunto de medición de presión diferencial en sistema de bombeo compuesto por un manómetro de 65 mm. de diámetro, 0-6 bar, inmersión en glicerina, dos válvulas de corte tipo bola de 3/8", tubería y accesorios de acoplamiento. Instalado. Sala de calderas	4				4,00			
	Total partida 02.04.21						4,00	51,00	204,00
02.04.22	ud VÁLVULA SEGURIDAD 5 bar/ 1 1/4" Válvula de seguridad PN-5 de 1 1/4", instalada, i/pequeño material y accesorios. Sala de calderas	2				2,00			
	Total partida 02.04.22						2,00	72,00	144,00
02.04.23	ud MANÓMETRO DE 0 A 10 bar Manómetro con lira y válvula de desmontaje para instalación en colectores o tubería de 0 a 10 bar. Sala de calderas	3				3,00			
	Total partida 02.04.23						3,00	15,50	46,50
02.04.24	ud TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63 Termómetro de inmersión para instalar en tubería de calefacción o depósito, desde 8°C a 120°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm. Sala de calderas	13				13,00			
	Total partida 02.04.24						13,00	14,30	185,90
02.04.25	ud PURGADOR AUTOMÁTICO SPIROTOP 1/2" Purgador automático SPIROTOP de 1/2", incluso válvula de corte de bola para desmontaje, instalado, i/pequeño material y accesorios. Sala de calderas	5				5,00			
	Total partida 02.04.25						5,00	65,00	325,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	29

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.04.26	ud VACIADO DE INSTALACIÓN/DEPÓSITO/CONDUCCIÓN DESCARGA Vaciado/conducción descarga, formada por tubo de acero negro de 1 1/2", incluso embudo visor, conectado a red de saneamiento. Instalado. Sala de calderas 9 Total partida 02.04.26	9				9,00	9,00	52,00	468,00
02.04.27	P.A. TUBERIAS Y ACCESORIOS Conjunto de tuberías de conexionado entre los diferentes equipos de sala de calderas, mediante tubería de acero/cobre/inox según corresponda, para red de distribución de calefacción o agua sanitaria, con p.p. válvulería y de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2. Incluso aislamiento con coquilla tipo armaflex. Según replanteo de sala de calderas y especificaciones del esquema de principio. Sala de calderas 1 Total partida 02.04.27	1				1,00	1,00	12.315,00	12.315,00
02.04.28	P.A. CUADRO DE PROTECCIÓN, MANDO Y CONTROL SALA CALDERAS Cuadro eléctrico general de sala de calderas, para mando y control de cada uno de los equipos eléctricos objeto del presente proyecto, instalados en sala de calderas. Incluyendo interruptor magnetotérmico general, diferencial general de 30 mA de sensibilidad, protección magnetotérmica de cada uno de los equipos, protección guardamotor en bombas y ventiladores, señalización óptica de funcionamiento de los equipos y de avería mediante lámparas instaladas en la puerta previo mecanizado, mando manual automático mecanizado en la puerta, conexionado de todos los elementos de fuerza y maniobra, incluso los equipos de regulación. Comprobación y timbrado. Instalado según REBT. Sala de calderas 1 Total partida 02.04.28	1				1,00	1,00	4.100,00	4.100,00
02.04.29	ud SISTEMA DE CONTROL GESTIÓN INTEGRAL HONEYWELL MCR 50 Sistema de control integrado marca HONEYWELL modelo MCR 50 . Capaz de controlar el funcionamiento integral del sistema de calefacción y A.C.S.. Se incluye el suministro de los equipos centrales y de campo, conexionado eléctrico con montaje sobre cuadro metálico, programación y puesta en marcha. Según esquema de principio adjunto. Sala de calderas 1 Total partida 02.04.29	1				1,00	1,00	4.651,00	4.651,00
02.04.30	P.A. INSTALACIÓN ELÉCTRICA SALA DE CALDERAS Instalación eléctrica de fuerza y maniobra de sala de calderas , así como conexionado de todos los equipos de campo del sistema de regulación. Realizada bajo tubo de acero y cable aislado con PVC 750v.. Incluso cajas de derivación, abrazaderas, soportes, racores, etc. Instalado. Se incluye la interconexión con el sistema de control de temperatura en viviendas. Sala de calderas 1 Total partida 02.04.30	1				1,00	1,00	4.725,00	4.725,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	30

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.04.31	P.A. ENTUBADO DE CHIMENEA EXISTENTE INOX 300 mm. Entubado de chimenea existente mediante módulos homologados de inoxidable, simple pared, hasta acoplamiento a chimenea de calderas. Incluso remate en cubierta. Se deberá comprobar previamente la viabilidad de efectuar este trabajo efectuando las catas correspondientes. Chimenea del edificio	1				1,00			
	Total partida 02.04.31						1,00	7.215,00	7.215,00
	Total capítulo 02.04								100.559,40
02.05	REGULACIÓN VIVIENDAS								
02.05.01	ud TERMOSTATO AMBIENTE PROGRAMABLE SEMANAL INALÁMBRICO HONEYWELL CM927 Cronotermostato ambiente inalámbrico marca HONEYWELL modelo CM927, desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, funcionamiento inalámbrico en la frecuencia de los 868 MHz. Incluso módulo receptor. Totalmente instalado. Antes de efectuar esta instalación se deberá comprobar que el alcance de los equipos es suficiente para la instalación en el salón .								
	Viviendas	26				26,00			
	Total partida 02.05.01						26,00	255,90	6.653,40
02.05.02	ud VÁLVULA TERMOSTÁTICA OVENTROP 1/2" Válvula termostática marca OVENTROP de 1/2", instalada en radiador, pequeño material y accesorios. Dormitorios de las viviendas	130				130,00			
	Total partida 02.05.02						130,00	65,00	8.450,00
02.05.03	ud VÁLVULA DE DOS VÍAS C/REGULADOR AUTOMATICO CAUDAL KFLOW - K1SM Válvula de dos vías motorizada de zona con cartucho de control dinámico de caudal incorporado marca SEDICAL modelo K1SM20 de 3/4". Totalmente instalado. Viviendas	26				26,00			
	Total partida 02.05.03						26,00	173,00	4.498,00
02.05.04	P.A. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EQUIPOS REGULACIÓN VIVIENDAS Instalación eléctrica de fuerza y maniobra para el sistema de regulación de la temperatura ambiente en viviendas. Realizada bajo tubo corrugado y cable aislado con PVC 750v.. Incluso cajas de derivación, abrazaderas, soportes, racores, etc. Instalado. Se incluye equipos de protección magnetotérmica y diferencial desde sala de calderas. Edificio de 26 viviendas	1				1,00			
	Total partida 02.05.04						1,00	1.715,00	1.715,00
	Total capítulo 02.05								21.316,40

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	31

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.06	LEGALIZACIÓN								
02.06.01	P.A. PROYECTO, D.O. Y LEGALIZACIÓN - SACAR FUERA DEL PEM Legalización de la instalación reformada en Industria y puesta en marcha. Nueva instalación de calefacción y a.c.s. Carmen 2	1				1,00			
	Total partida 02.06.01						1,00	310,00	310,00
	Total capítulo 02.06								310,00
	Total capítulo 02								137.645,45

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	32

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
03	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN								
03.01	ELECTRICIDAD								
03.01.01	ud CONDENSADOR CIRCUTOR Suministro e instalación de condensador fijo de un sólo paso diseñado para la compensación de energía reactiva individualmente o en cargas constantes, de la marca CIRCUTOR, modelo ACM R3P551, incluso conexionado, pequeño material y parte proporcional de medios auxiliares.								
	Sala de máquinas de los ascensores	2				2,00			
	Total partida 03.01.01						2,00	519,20	1.038,40
	Total capítulo 03.01								1.038,40
03.02	ILUMINACIÓN								
03.02.01	ud DETECTOR DE PRESENCIA 360° Detector de presencia de 360° por infrarrojos pasivos, capaz de encender la luz al detectar movimiento de personas, y apagarla posteriormente cuando se deja de detectar movimiento, transcurrido un tiempo de retardo. Totalmente instalado y conexionado, incluso medios auxiliares y pequeño material.								
	SÓTANO								
	Escalera de acceso	1				1,00			
	Vestíbulo previo de la sala de calderas	1				1,00			
	PLANTA BAJA								
	Portal, escaleras y rampa	1				1,00			
	Rellano	1				1,00			
	PLANTAS								
	PRIMERA A								
	NOVENA								
	Rellanos	9				9,00			
	CASETÓN								
	Vestíbulo previo de la sala de máquinas de los ascensores	1				1,00			
	ESCALERAS DEL EDIFICIO								
	Planta baja a casetón	10				10,00			
	Total partida 03.02.01						24,00	105,63	2.535,12
03.02.02	ud REGLETA ESTANCA 1x58W. HF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x58 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por balasto electrónico, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	SÓTANO								
	Cuarto de limpieza	1				1,00			
	Trastero comunitario	1				1,00			
	Sala de calderas	1				1,00			
	CASETÓN								
	Sala de máquinas de los ascensores	1				1,00			
	Total partida 03.02.02						4,00	103,26	413,04

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	33

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
03.02.03	ud REGLETA ESTANCA 2x58W. HF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 2x58 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por balasto electrónico, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	SÓTANO								
	Sala de calderas	5				5,00			
	PLANTA PRIMERA								
	Sala de juntas	5				5,00			
	CASETÓN								
	Sala de máquinas de los ascensores	3				3,00			
	Total partida 03.02.03						13,00	119,98	1.559,74
03.02.04	ud LUMINARIA EMPOTRAR ÓPTICA BRILLO 2x9W LED Luminaria de empotrar para 2 lámparas led de 9 W, de la marca KAKI, modelo LED NEKKAR 9W, blanco neutro, 960 lúmenes, 220 V, y conexión roscada E-27. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo elevado de aluminio de calidad estandar, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60°, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por, portalámparas y lámparas led de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.								
	PLANTA BAJA								
	Portal, escaleras y rampa	6				6,00			
	Rellano	4				4,00			
	Total partida 03.02.04						10,00	161,45	1.614,50
03.02.05	ud LUMINARIA SUPERFICIE ÓPTICA BRILLO 2X7W LED Luminaria de superficie para 2 lámparas led de 7 W, de la marca KAKI, modelo LED NEKKAR 7W, blanco neutro, 720 lúmenes, 220 V, y conexión roscada E-27. Con óptica de aluminio anodizado de brillo semi-elevado de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2, con protección IP 20 clase I. Cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por portalámparas, lámparas led de nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	SÓTANO								
	Vestíbulo previo de la sala de calderas	1				1,00			
	CASETÓN								
	Vestíbulo previo de la sala de máquinas de los ascensores	1				1,00			
	Total partida 03.02.05						2,00	161,80	323,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	34

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
03.02.06	ud LUMINARIA SUPERFICIE ÓPTICA BRILLO 2X9W LED Luminaria de superficie para 2 lámparas led de 9 W, de la marca KAKI, modelo LED NEKKAR 9W, blanco neutro, 960 lúmenes, 220 V, y conexión roscada E-27. Con óptica de aluminio anodizado de brillo semi-elevado de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos, que cumple con las recomendaciones de deslumbramiento de DIN 5035/7 BAP 60° y las de CIBSE LG3, categoría 2, con protección IP 20 clase I. Cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por portalámparas, lámparas led de nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
	SÓTANO								
	Escalera de acceso	4				4,00			
	PLANTA PRIMERA								
	Rellano	4				4,00			
	PLANTAS								
	SEGUNDA A								
	NOVENA								
	8 Rellanos	32				32,00			
	ESCALERAS DEL								
	EDIFICIO								
	Planta baja a	40				40,00			
	casetón (10 tramos)								
	Total partida 03.02.06						80,00	185,40	14.832,00
	Total capítulo 03.02								21.278,00
	Total capítulo 03								22.316,40

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	35

Página 287 de 356

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	36

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
05	GESTIÓN DE RESIDUOS Gestión según Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción específico para la obra propuesta, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008. Se estima un 1 % del P.E.M.								
	Total capítulo 05								7.800,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C. P. Carmen 2.	PAGINA:	37

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
06	SEGURIDAD Y SALUD Equipos de protección colectiva e individual y demás medidas de prevención de riesgos laborales en la construcción, según Estudio de Seguridad y Salud específico para esta obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Se estima un 2 % del P.E.M.								
	Total capítulo 06								15.600,00
	Total presupuesto								771.940,27

RESUMEN DE CAPÍTULOS

OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.	FECHA:	24 / 06 / 11
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C.P. Carmen 2.	PAGINA:	1

Código	Descripción de los capítulos	Importe (€)
01	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	580.778,42
01.01	TRASDOSADOS EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO	45.707,17
01.02	FACHADA VENTILADA	332.445,21
01.03	CARPINTERÍA EXTERIOR	202.626,04
02	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	137.645,45
02.01	DESMONTAJE	3.025,00
02.02	OBRA CIVIL	5.401,65
02.03	DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE	7.033,00
02.04	SALA DE CALDERAS	100.559,40
02.05	REGULACIÓN VIVIENDAS	21.316,40
02.06	LEGALIZACIÓN	310,00
03	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	22.316,40
03.01	ELECTRICIDAD	1.038,40
03.02	ILUMINACIÓN	21.278,00
04	CONTROL DE CALIDAD	7.800,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.800,00
06	SEGURIDAD Y SALUD	15.600,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	771.940,27
	13% Gastos Generales	100.352,24
	6% Beneficio Industrial	46.316,42
	PRESUPUESTO CONTRATA	918.608,93
	18% I.V.A.	165.349,61
	PRESUPUESTO LÍQUIDO	1.083.958,54

Es necesaria la intervención de arquitectos técnicos o ingenieros de edificación e ingenieros industriales para la redacción de los correspondientes proyectos, las direcciones de obra, los finales de obra y la coordinación en materia de seguridad y salud.

Honorarios profesionales.

Los honorarios profesionales para el pago de dichos trabajos están sujetos al libre mercado, pero tras consultar a algunos de estos profesionales, se estiman inicialmente estos valores que habrán de ser incrementados con el 18 % de I.V.A.:

- Mejora de la envolvente térmica: 40.500 €.
- Mejora de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria: 3.500 €.
- Mejora de las instalaciones de electricidad e iluminación: 1.500 €.

HONORARIOS PROFESIONALES	
Concepto	Importe (€)
MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.....	40.500,00
MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	3.500,00
MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	1.500,00
PRESUPUESTO	45.500,00
18% I.V.A.	8.190,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	53.690,00

Licencias y tasas municipales.

Según la información recibida en la Sección de Licencias del Ayuntamiento de Burgos, la obra propuesta estaría catalogada como “Obra de Reforma”, que tiene el mismo tratamiento fiscal que una “Obra Mayor”. Habría que satisfacer las siguientes cantidades, a las que no se les aplica el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.):

- Licencia de Obra de Reforma:
0,20 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,20 % sobre 771.940,27 € = 1.543,88 €.
- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras:
3,30 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 3,30 % sobre 771.940,27 € = 25.474,03 €.
- Fin de Obra:
0,10 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,10 % sobre 771.940,27 € = 771,94 €.
- Tasa por utilización privativa o por el aprovechamiento especial de bienes o instalaciones del dominio público local. Se aplica a los andamios colocados sobre la acera de la Calle del Carmen para trabajar en la fachada principal durante dos meses. Los andamios colocados sobre el patio privado para trabajar en las demás fachadas no estarían sujetos a esta tasa:
1,67 €/m² y mes, por mes o fracción, cobrando un mínimo de 45,59 €/mes.
o 1,67 (€/m² y mes) x (20,00 x 1,10) m² x 2 meses = 73,48 €.
o 45,59 €/mes x 2 meses = 91,18 €.
o Se toma la mayor de las dos posibilidades: 91,18 €.

LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES	
Concepto	Importe (€)
LICENCIA DE OBRA DE REFORMA	1.543,88
IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y OBRAS.....	25.474,03
FIN DE OBRA.....	771,94
TASA POR UTILIZACIÓN PRIVATIVA DEL DOMINIO PÚBLICO LOCAL.....	91,18
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	27.881,03

Finalmente, se suman todos los conceptos para calcular el coste total de la obra suponiendo que se ejecutase de una sola vez.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LA OBRA	
Concepto	Importe (€)
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	1.083.958,54
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE HONORARIOS PROFESIONALES.....	53.690,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES.....	27.881,03
PRESUPUESTO LÍQUIDO GLOBAL.....	1.165.529,57

11.2. MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Se va a presupuestar esta parte de la obra por separado para poder realizarla como una fase independiente del total.

RESUMEN DE CAPÍTULO			
OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C.P. Carmen 2.
FECHA:	24 / 06 / 11	PAGINA:	1

Código	Descripción de los capítulos	Importe (€)
01	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	580.778,42
01.01	TRASDOSADOS EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO	45.707,17
01.02	FACHADA VENTILADA.....	332.445,21
01.03	CARPINTERÍA EXTERIOR.....	201.749,71
04	CONTROL DE CALIDAD	6.084,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.084,00
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	12.168,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	605.114,42
	13% Gastos Generales.....	78.664,87
	6% Beneficio Industrial	36.306,87
	PRESUPUESTO CONTRATA	720.086,16
	18% I.V.A.	129.615,51
	PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	849.701,67

Es necesaria la intervención de arquitectos técnicos o ingenieros de edificación para la redacción de los correspondientes proyectos, las direcciones de obra, los finales de obra y la coordinación en materia de seguridad y salud.

Honorarios profesionales.

Los honorarios profesionales para el pago de dichos trabajos están sujetos al libre mercado, pero tras consultar a algunos de estos profesionales, se estima inicialmente este valor que habrá de ser incrementado con el 18 % de I.V.A.:

- Mejora de la envolvente térmica: 40.500 €.

HONORARIOS PROFESIONALES	
Concepto	Importe (€)
MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA.....	40.500,00
PRESUPUESTO	40.500,00
18% I.V.A.	7.290,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	47.790,00

Licencias y tasas municipales.

Según la información recibida en la Sección de Licencias del Ayuntamiento de Burgos, la obra propuesta estaría catalogada como “Obra de Reforma”, que tiene el mismo tratamiento fiscal que una “Obra Mayor”. Habría que satisfacer las siguientes cantidades, a las que no se les aplica el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.):

- Licencia de Obra de Reforma:
0,20 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,20 % sobre 605.114,42 € = 1.210,23 €.
- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras:
3,30 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 3,30 % sobre 605.114,42 € = 19.968,78 €.
- Fin de Obra:
0,10 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,10 % sobre 605.114,42 € = 605,11 €.
- Tasa por utilización privativa o por el aprovechamiento especial de bienes o instalaciones del dominio público local. Se aplica a los andamios colocados sobre la acera de la Calle del Carmen para trabajar en la fachada principal durante dos meses. Los andamios colocados sobre el patio privado para trabajar en las demás fachadas no estarían sujetos a esta tasa:
1,67 €/m² y mes, por mes o fracción, cobrando un mínimo de 45,59 €/mes.
o 1,67 (€/m² y mes) x (20,00 x 1,10) m² x 2 meses = 73,48 €.
o 45,59 €/mes x 2 meses = 91,18 €.
o Se toma la mayor de las dos posibilidades: 91,18 €.

LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES	
Concepto	Importe (€)
LICENCIA DE OBRA DE REFORMA	1.210,23
IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y OBRAS.....	19.968,78
FIN DE OBRA.....	605,11
TASA POR UTILIZACIÓN PRIVATIVA DEL DOMINIO PÚBLICO LOCAL.....	91,18
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	21.875,30

Finalmente, se suman todos los conceptos para calcular el coste total de esta fase de la obra.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LA OBRA	
Concepto	Importe (€)
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	849.701,67
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE HONORARIOS PROFESIONALES.....	47.790,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES.....	21.875,30
PRESUPUESTO LÍQUIDO GLOBAL.....	919.366,97

11.3. MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Se va a presupuestar esta parte de la obra por separado para poder realizarla como una fase independiente del total.

RESUMEN DE CAPÍTULOOS			
OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C.P. Carmen 2.
FECHA:	24 / 06 / 11	PAGINA:	1

Código	Descripción de los capítulos	Importe (€)
02	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	137.645,45
02.01	DESMONTAJE	3.025,00
02.02	OBRA CIVIL	5.401,65
02.03	DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE	7.033,00
02.04	SALA DE CALDERAS.....	100.559,40
02.05	REGULACIÓN VIVIENDAS	21.316,40
02.06	LEGALIZACIÓN.....	310,00
04	CONTROL DE CALIDAD	1.482,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.482,00
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.964,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	143.573,45
	13% Gastos Generales.....	18.664,55
	6% Beneficio Industrial	8.614,41
	PRESUPUESTO CONTRATA	170.852,41
	18% I.V.A.	30.753,43
	PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	201.605,84

Es necesaria la intervención de ingenieros industriales para la redacción de los correspondientes proyectos, las direcciones de obra, los finales de obra y la coordinación en materia de seguridad y salud.

Honorarios profesionales.

Los honorarios profesionales para el pago de dichos trabajos están sujetos al libre mercado, pero tras consultar a algunos de estos profesionales, se estima inicialmente este valor que habrá de ser incrementado con el 18 % de I.V.A.:

- Mejora de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria: 3.500 €.

HONORARIOS PROFESIONALES	
Concepto	Importe (€)
MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	3.500,00
PRESUPUESTO	3.500,00
18% I.V.A.	630,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	4.130,00

Licencias y tasas municipales.

Según la información recibida en la Sección de Licencias del Ayuntamiento de Burgos, la obra propuesta estaría catalogada como “Obra de Reforma”, que tiene el mismo tratamiento fiscal que una “Obra Mayor”. Habría que satisfacer las siguientes cantidades, a las que no se les aplica el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.):

- Licencia de Obra de Reforma:
0,20 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,20 % sobre 143.573,45 € = 287,15 €.
- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras:
3,30 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 3,30 % sobre 143.573,45 € = 4.737,92 €.
- Fin de Obra:
0,10 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,10 % sobre 143.573,45 € = 143,57 €.

LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES	
Concepto	Importe (€)
LICENCIA DE OBRA DE REFORMA	287,15
IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y OBRAS	4.737,92
FIN DE OBRA.....	143,57
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	5.168,64

Finalmente, se suman todos los conceptos para calcular el coste total de esta fase de la obra.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LA OBRA	
Concepto	Importe (€)
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	201.605,84
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE HONORARIOS PROFESIONALES.....	4.130,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES.....	5.168,64
PRESUPUESTO LÍQUIDO GLOBAL.....	210.904,48

11.4. MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Se va a presupuestar esta parte de la obra por separado para poder realizarla como una fase independiente del total.

RESUMEN DE CAPÍTULO			
OBRA:	Auditoría energética para un edificio de 26 viviendas.	SITUACIÓN:	Calle del Carmen 2, Burgos.
TÉCNICO:	Raúl Briones Llorente	PROPIEDAD:	C.P. Carmen 2.
FECHA:	24 / 06 / 11	PAGINA:	1

Código	Descripción de los capítulos	Importe (€)
03	MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	22.316,40
03.01	ELECTRICIDAD	1.038,40
03.02	ILUMINACIÓN	21.278,00
04	CONTROL DE CALIDAD	234,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	234,00
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	468,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	23.252,40
	13% Gastos Generales.....	3.022,81
	6% Beneficio Industrial	1.395,14
	PRESUPUESTO CONTRATA	27.670,36
	18% I.V.A.	4.980,66
	PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	32.651,02

Es necesaria la intervención de ingenieros industriales para la redacción de los correspondientes proyectos, las direcciones de obra, los finales de obra y la coordinación en materia de seguridad y salud.

Honorarios profesionales.

Los honorarios profesionales para el pago de dichos trabajos están sujetos al libre mercado, pero tras consultar a algunos de estos profesionales, se estima inicialmente este valor que habrá de ser incrementado con el 18 % de I.V.A.:

- Mejora de las instalaciones de electricidad e iluminación: 1.500 €.

HONORARIOS PROFESIONALES	
Concepto	Importe (€)
MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	1.500,00
PRESUPUESTO	1.500,00
18% I.V.A.	270,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	1.770,00

Licencias y tasas municipales.

Según la información recibida en la Sección de Licencias del Ayuntamiento de Burgos, la obra propuesta estaría catalogada como “Obra de Reforma”, que tiene el mismo tratamiento fiscal que una “Obra Mayor”. Habría que satisfacer las siguientes cantidades, a las que no se les aplica el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.):

- Licencia de Obra de Reforma:
0,20 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,20 % sobre 23.252,40 € = 46,50 €.
- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras:
3,30 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 3,30 % sobre 23.252,40 € = 767,33 €.
- Fin de Obra:
0,10 % sobre el Presupuesto de Ejecución Material.
o 0,10 % sobre 23.252,40 € = 23,25 €.

LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES	
Concepto	Importe (€)
LICENCIA DE OBRA DE REFORMA	46,50
IMPUESTO SOBRE CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y OBRAS	767,33
FIN DE OBRA.....	23,25
PRESUPUESTO LÍQUIDO.....	837,08

Finalmente, se suman todos los conceptos para calcular el coste total de esta fase de la obra.

PRESUPUESTO GLOBAL DE LA OBRA	
Concepto	Importe (€)
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	32.651,02
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE HONORARIOS PROFESIONALES.....	1.770,00
PRESUPUESTO LÍQUIDO DE LICENCIAS Y TASAS MUNICIPALES.....	837,08
PRESUPUESTO LÍQUIDO GLOBAL.....	35.258,10

12. ESTUDIO ECONÓMICO

Partiendo de los presupuestos por fases de la obra propuesta, se va a estudiar la amortización de los mismos con los ahorros en combustible y electricidad.

Con fecha del 24 de junio de 2011, se han obtenido los siguientes precios para el suministro de combustible en camión cisterna al depósito del Carmen 2:

- Burgos Petrol, para el gasóleo: 0,85 €/litro (18 % de I.V.A. no incluido).
- Enerpellet, para el pellet: 225 €/tonelada (18 % de I.V.A. no incluido).

El coste de las obras sería sufragado por los miembros de la Comunidad de Propietarios del Carmen 2, según su coeficiente de participación que figura en los estatutos de dicha comunidad. La componen 26 propietarios de viviendas, la Comunidad de Propietarios de los Trasteros del Carmen 2, la Comunidad de Propietarios de la Sala de Juntas (pertenece a varias Comunidades de la Calle del Carmen) y 2 propietarios de locales comerciales.

Se va a hacer un cálculo aproximado suponiendo que los 30 propietarios tienen el mismo coeficiente de participación. En caso acordar llevar a cabo alguna de las obras propuestas se haría un estudio individualizado más exhaustivo.

Aunque aquí no se va a tener en cuenta, cabe señalar que todas estas obras vinculadas al ahorro y la eficiencia energética en la edificación pueden acogerse a distintas subvenciones de las Administraciones Públicas, o al pago diferido junto con la factura del combustible en el caso de la nueva sala de calderas.

También variaría mucho el coste de la financiación según la parte que la Propiedad pudiera asumir directamente con recursos propios, y la parte que tuviera que ser financiada con préstamos bancarios.

La variación futura de los precios de los combustibles, especialmente de los derivados del petróleo, es imprevisible teniendo en cuenta la cantidad de factores ligados a la política y la economía internacional que intervienen, como demuestra nuestra historia reciente. Lo mismo ocurre con el precio de la electricidad.

Los precios de la biomasa, cuya fabricación está repartida entre más productores y muchos de ámbito regional, no está sujeta a esos vaivenes de la economía internacional, y algunas marcas garantizan un diferencial constante con el precio del gasóleo.

Finalmente, señalar que la finalidad de las obras propuestas no es sólo el ahorro económico a partir de un determinado plazo de tiempo, sino la mejora del confort higrotérmico en el edificio, de la seguridad de utilización y en caso de evacuación, así como el ahorro en el consumo energético, la eficiencia, la reducción de las emisiones de CO₂ y contribuir a la mayor independencia energética respecto a terceros países.

12.1. MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Suponiendo que en una primera fase se llevase a cabo esta obra, con un presupuesto global de:

- 919.366,97 €.
- Coste por propietario: 919.366,97 € / 30 propietarios = 30.645,57 €/propietario.

Se calcula el consumo anual de gasóleo para calefacción en el estado actual, pues la mejora de la envolvente térmica no afecta al consumo de agua caliente sanitaria:

- Consumo para calefacción en el estado actual:
$$(P_n \times t \times G_a) / [(T_i - T_e) \times PCI] = 20.756,87 \text{ Kg/año} \Rightarrow 24.135,90 \text{ litros/año.}$$
 - o P_n : potencia nominal instalada = 252,1 KW / (0,88 x 0,95) = 259.281,29 Kcal/h.
 - o t : horas de funcionamiento diarias = 10 horas.
 - o G_a : grados año en base 15/15 = 2.023 °C, según UNE 100-002-88.
 - o T_i : temperatura interior = 21 °C.
 - o T_e : temperatura exterior = - 5,6 °C.
 - o PCI: poder calorífico inferior del gasóleo = 9.500 Kcal/Kg.
 - o δ : densidad del gasóleo = 860 Kg/m³.
- Coste anual del combustible para calefacción en el estado actual:
24.135,90 litros/año x 0,85 €/litro = 20.515,51 €/año.
- Coste anual del combustible para calefacción en el estado actual con el 18 % de I.V.A.:
20.515,51 €/año x 1,18 = 24.208,30 €/año.

Se calcula ahora el consumo anual de gasóleo para calefacción en el estado reformado, realizada la mejora de la envolvente térmica, pero manteniendo las actuales calderas de gasóleo:

- Según se ha expuesto en el punto “8.6. Análisis de los resultados”, la demanda de calefacción del edificio en su estado reformado representa el 64,2 % de la demanda del edificio de referencia, mientras que la demanda de calefacción del edificio en su estado actual supone el 148,5 % de la demanda del edificio de referencia.
- Así, haciendo una nueva relación en la que el 148,5 % es el 100 % de la demanda de calefacción del edificio objeto en su estado actual, el 64,2 % equivale al 43,2 % de dicha demanda.
- Luego el consumo de calefacción en el estado reformado será:
24.135,90 litros/año x 0,43 = 10.433,95 litros/año.
- Coste anual del combustible para calefacción en el estado reformado:
10.433,95 litros/año x 0,85 €/litro = 8.868,86 €/año.
- Coste anual del combustible para calefacción en el estado actual con el 18 % de I.V.A.:
8.868,86 €/año x 1,18 = 10.465,25 €/año.

Ahorro anual y periodo de amortización:

- 24.208,30 €/año – 10.465,25 €/año = 13.670,65 €/año de ahorro.
- 919.366,97 € / 13.670,65 €/año = 67,25 años.

12.2. MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Suponiendo que en una segunda fase se llevase a cabo esta obra, con un presupuesto global de:

- 210.904,48 €.
- Coste por propietario: 210.904,48 € / 30 propietarios = 7.030,15 €/propietario.

Pero necesariamente habría que haber ejecutado la primera fase, la mejora de la envolvente térmica, pues las nuevas instalaciones térmicas están dimensionadas teniendo en cuenta el ahorro en la demanda de calefacción conseguido con dicha obra:

- 919.366,97 € + 210.904,48 € = 1.130.271,45 €.
- Coste por propietario: 1.130.271,45 € / 30 propietarios = 37.675,72 €/propietario.

Se calcula el consumo anual de gasóleo para calefacción en el estado actual:

- Consumo para calefacción en el estado actual:
$$(P_n \times t \times G_a) / [(T_i - T_e) \times P_{CI}] = 20.756,87 \text{ Kg/año} \Rightarrow 24.135,90 \text{ litros/año.}$$
 - o P_n : potencia nominal instalada = 252,1 KW / (0,88 x 0,95) = 259.281,29 Kcal/h.
 - o t : horas de funcionamiento diarias = 10 horas.
 - o G_a : grados año en base 15/15 = 2.023 °C, según UNE 100-002-88.
 - o T_i : temperatura interior = 21 °C.
 - o T_e : temperatura exterior = - 5,6 °C.
 - o P_{CI} : poder calorífico inferior del gasóleo = 9.500 Kcal/Kg.
 - o δ : densidad del gasóleo = 860 Kg/m³.

Se calcula el consumo anual de gasóleo para agua caliente sanitaria en el estado actual:

- Consumo para agua caliente sanitaria en el estado actual:
$$(P_{nacs} \times \Sigma h_c \times d) / P_{CI} = 6.235,74 \text{ Kg/año} \Rightarrow 7.250,86 \text{ litros/año.}$$
 - o P_{nacs} : potencia nominal instalada a.c.s. = 60 KW / (0,88 x 0,95) = 61.707,85 Kcal/h.
 - o Σh_c : suma horas punta diarias a.c.s. = 3 horas/día.
 - o d : días de consumo al año = 320 días.
 - o P_{CI} : poder calorífico inferior del gasóleo = 9.500 Kcal/Kg.
 - o δ : densidad del gasóleo = 860 Kg/m³.

Consumo anual de gasóleo para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado actual:

- 24.135,90 litros/año + 7.250,86 litros/año = 31.386,76 litros/año.

Este consumo calculado es inferior al consumo de gasóleo para el año 2009, que se obtiene sumando las cantidades que figuran en el “Anexo 2. Facturas de los consumos del edificio”: 46.831 litros. Puede deberse a múltiples circunstancias, como que fuera un año con la climatología especialmente adversa, o que el rendimiento de la instalación sea menor al supuesto atendiendo a las características de los equipos.

Para seguir con la comparativa se va a mantener el dato obtenido por las fórmulas de los consumos, pues se van a emplear igualmente con la biomasa, y así se partirá de criterios de cálculo idénticos:

- Coste anual del combustible para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado actual:
 $31.386,76 \text{ litros/año} \times 0,85 \text{ €/litro} = 26.678,75 \text{ €/año}.$
- Coste anual del combustible para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado actual con el 18 % de I.V.A.:
 $26.678,75 \text{ €/año} \times 1,18 = 31.480,92 \text{ €/año}.$

Se calcula ahora el consumo anual de biomasa (pellets) para calefacción y el agua caliente sanitaria en el estado reformado, realizada la mejora de la envolvente térmica y de las instalaciones térmicas del edificio.

Se calcula el consumo anual de pellet para calefacción en el estado reformado:

- Consumo para calefacción en el estado reformado:
 $(P_n \times t \times G_a) / [(T_i - T_e) \times P_{CI}] = 22.010,60 \text{ Kg/año} \Rightarrow 22,01 \text{ toneladas/año}.$
 - o P_n : potencia nominal instalada = $126,50 \text{ KW} / (0,92 \times 0,95) = 124.447,45 \text{ Kcal/h}.$
 - o t : horas de funcionamiento diarias = 10 horas.
 - o G_a : grados año en base 15/15 = 2.023 °C , según UNE 100-002-88.
 - o T_i : temperatura interior = $21 \text{ °C}.$
 - o T_e : temperatura exterior = $- 5,6 \text{ °C}.$
 - o P_{CI} : poder calorífico inferior del pellet = $4.300 \text{ Kcal/Kg}.$
 - o δ : densidad del pellet = $700 \text{ Kg/m}^3.$

Se calcula el consumo anual de pellet para agua caliente sanitaria en el estado reformado:

- Consumo para agua caliente sanitaria en el estado reformado:
 $(P_{nacs} \times \Sigma h_c \times d) / P_{CI} = 6.580,23 \text{ Kg/año} \Rightarrow 6,58 \text{ toneladas/año}.$
 - o P_{nacs} : potencia nominal instalada a.c.s. = $29,96 \text{ KW} / (0,92 \times 0,95) = 29.473,94 \text{ Kcal/h}.$
 - o Σh_c : suma horas punta diarias a.c.s. = 3 horas/día.
 - o d : días de consumo al año = 320 días.
 - o P_{CI} : poder calorífico inferior del pellet = $4.300 \text{ Kcal/Kg}.$
 - o δ : densidad del pellet = $700 \text{ Kg/m}^3.$

Consumo anual de pellet para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado reformado:

- $22,01 \text{ toneladas/año} + 6,58 \text{ toneladas/año} = 28,59 \text{ toneladas/año}.$
- Coste anual del combustible para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado reformado:
 $28,59 \text{ toneladas/año} \times 225 \text{ €/tonelada} = 6.432,75 \text{ €/año}.$
- Coste anual del combustible para calefacción y agua caliente sanitaria en el estado reformado con el 18 % de I.V.A.:
 $6.432,75 \text{ €/año} \times 1,18 = 7.590,65 \text{ €/año}.$

Ahorro anual y periodo de amortización:

- $31.480,92 \text{ €/año} - 7.590,65 \text{ €/año} = 23.890,27 \text{ €/año de ahorro}.$
- $1.130.271,45 \text{ €} / 23.890,27 \text{ €/año} = 47,31 \text{ años}.$

12.3. MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Como ya se ha explicado al final del punto “9.2. Instalación eléctrica y de iluminación”, no se va a calcular el ahorro que pueda generar la nueva instalación de iluminación con respecto a la actual, ni su periodo de amortización.

No obstante, toda la obra correspondiente a la mejora de las instalaciones de electricidad e iluminación podría financiarse a cargo del ahorro que supone la instalación de los condensadores.

Se puede ahorrar el importe achacado a la potencia reactiva que figura en todas las facturas de electricidad. Se parte del estudio de las facturas del consumo eléctrico de las instalaciones generales del edificio durante el año 2010, que figuran en el “Anexo 2. Facturas de los consumos del edificio”. Señalar que durante ese año la Comunidad de Propietarios del Carmen 2 cambió de compañía suministradora, pasando de IBERDROLA a GAS NATURAL FENOSA. Para este estudio se aplica durante todo el año 2010 el I.V.A. del 18 %, que es el mismo que se aplica a las obras, aunque en la primera mitad de aquel año el I.V.A. era del 16 %.

CONSUMO DE POTENCIA REACTIVA DURANTE 2010	
FECHA FACTURA	IMPORTE (€)
27 de enero de 2010	11,76
23 de febrero de 2010	69,02
25 de marzo de 2010	96,46
27 de abril de 2010	90,73
25 de mayo de 2010	59,01
22 de junio de 2010	48,29
27 de julio de 2010	47,41
25 de agosto de 2010	36,24
28 de septiembre de 2010	1,41
29 de septiembre de 2010	40,15
29 de octubre de 2010	30,30
4 de noviembre de 2010	8,22
26 de noviembre de 2010	28,11
30 de diciembre de 2010	33,42
TOTAL 2010:	600,53

Suponiendo que en una tercera fase se llevase a cabo esta obra, con un presupuesto global de:

- 35.258,10 €.
- Coste por propietario: $35.258,10 \text{ €} / 30 \text{ propietarios} = 1.175,27 \text{ €/propietario}$.

Ahorro anual y periodo de amortización:

- 600,53 €/año de ahorro.
- $35.258,10 \text{ €} / 600,53 \text{ €/año} = 58,71 \text{ años}$.
- $1.640,59 \text{ € (parte proporcional de los condensadores)} / 600,53 \text{ €/año} = 2,73 \text{ años}$.

13. AGRADECIMIENTOS

En este último punto del Proyecto de Fin de Grado, quiero expresar mi agradecimiento a los profesores de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Burgos que me han asesorado, a la Comunidad de Propietarios del Carmen 2 por facilitarme el acceso a su edificio, a la documentación del proyecto de ejecución original y a las facturas de los consumos de agua, gasóleo y electricidad, y a las empresas que realizan el mantenimiento de las instalaciones del edificio, Comacal y Josmy, por su asesoramiento técnico.

Con la colaboración de todos ellos ha sido posible la elaboración de este proyecto.



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



Comercialización y Mantenimientos Calefacción, S.L.

C/. Federico Olmeda, 7 bajo Teléf. 947 22 00 34

Fax 947 22 28 18 09006 BURGOS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



ELECTRODOMÉSTICOS

CARMEN, 8 (09001 BURGOS) – Tel./Fax.: 947 204 807
INSTALACIONES ELECTRICAS JOSMY S.L.

ANEXO 1. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS FABRICANTES



Prestaciones

	Composición	TL (%)	g (en 410)	U (W/m²°K)
SGG CLIMALIT®	4 (6) 4	81	0,75	3,3
SGG CLIMALIT®	6 (12) 6	79	0,72	2,7
SGG CLIMALIT PLUS® con SGG PLANITHERM S®	4 (6) 4	67	0,52	2,5
SGG CLIMALIT PLUS® con SGG PLANITHERM S®	6 (12) 6	65	0,50	1,8

ECOvent
 Datos técnicos



Valores de transmitancia térmica para la solución constructiva: enlucido de yeso + ladrillo perforado de 12 cm + enfoscado + Ecovent + cámara de aire de 3 cm + aplacado exterior de granito	Producto	U_M W/(m ² ·K)
	Ecovent 50	0,640
	Ecovent 60	0,552

Verificación datos exigidos CTE

			Unidades	ECOvent	
	Dimensiones	Largo	m	12	10
		Ancho		1,20	
		Espesor	mm	50	60
DB-HE1	Aislamiento Térmico	Conductividad Térmica (λ_D)	W/m·k	0,038	0,038
		Resistencia Térmica (R_D)	m ² ·k/m	1,30	1,55
		Permeabilidad al vapor (μ)	----	1	
		Calor Específico	J/Kg·k	1030	
DB-SI	Fuego	Reacción al Fuego	Euroclase	A2-s1;d0	
DB-HS	Comportamiento al Agua	Absorción al agua	----	NO HIDRÓFILO	
DB-HR	Comportamiento Acústico	Resistividad al paso del aire	kPa·s/m ²	>5	
		Absorción acústica (α_w)	----	0,70	0,80

ELEMENTOS DEL SISTEMA FV-STONE

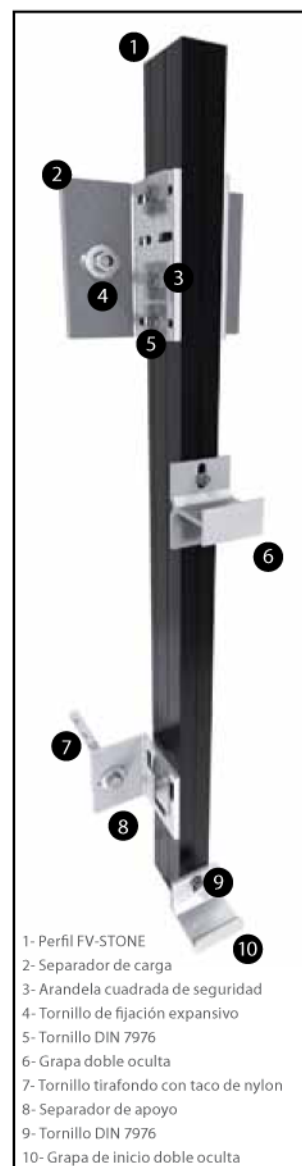
SEPARADOR DE CARGA



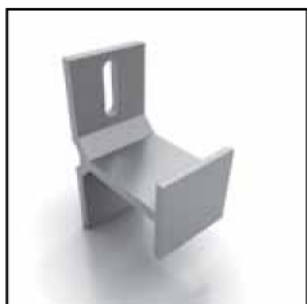
SEPARADOR DE APOYO



SISTEMA



GRAPA SIMPLE OCULTA



GRAPA SIMPLE DE INICIO OCULTA



GRAPA VISTA



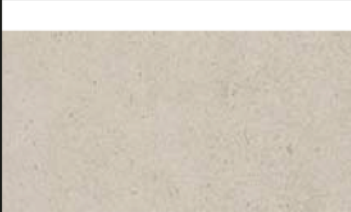
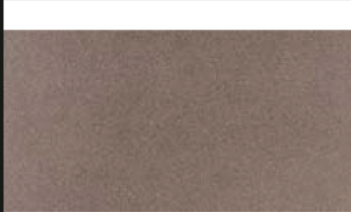
GRAPA DE INICIO VISTA



PROPIEDADES MECÁNICAS

	Aleación	Rm (N/mm ²)	Rp 0.2 (N/mm ²)	A50%	HRB
Perfil vertical	Aluminio 6063	220.00	170.00	14.00	65
Separadores de carga y apoyo	Aluminio 6060	220.00	170.00	14.00	65
Grapa	Aluminio 6060	160	120.00	8	65
Muelle de retención de la grapa	Acero AISI-301	1280-1450	1200	15	-
Tacos metálicos de fijación	Acero inox. A2	700.00	450.00	40.00	85
Tornillos de fijación	Acero inox. A2	700.00	450.00	40.00	85

	Carga máxima permitida (Kg)
Separador de carga	260
Grapa doble	60
Grapa simple	40

Serie Ceilán	Serie Seul
	
Marfil	Gris

Modelo	Referencia	Formato (cm)	Grupo
Ceilán Marfil	P1850248	43,5 x 65,9	G-79
Seul Gris	P1950110	43,5 x 65,9	G-79

Características técnicas Características técnicas		Normas de ensayo Normas de ensaio	Valores prescritos Valores prescritos	Nuestros valores Nossos valores
Características dimensionales Características dimensionais	Longitud y anchura Comprimento e largura	ISO 10545-2	±0,6%	±0,1%
	Espesor Espessura		±5,0%	±2,0%
	Rectitud de lados Rectidão de lados		±0,5%	±0,3%
	Ortogonalidad Ortogonalidade		±0,6%	±0,4%
	Desviación de la planitud Desvio da planitude		±0,5%	±0,3%
Absorción de agua Absorção de água		ISO 10545-3	<0,5%	≤0,1%
Resistencia a la flexión Resistência à flexão	Módulo de rotura Módulo de ruptura	ISO 10545-4	≥35 N/mm ²	≥45 N/mm ²
	Carga de rotura Carga de ruptura		>1.300 N	≥2.500 N
Resistencia a la abrasión profunda (mm ³) Resistência à abrasão profunda (mm ³)		ISO 10545-6	Máx. 175 mm ³	≤150 mm ³
Dilatación térmica lineal Dilatação térmica linear		ISO 10545-8	Método de ensayo disponible Método de ensaio disponível	<6,6x10 ⁻⁶ K ⁻¹
Resistencia al choque térmico Resistência ao choque térmico		ISO 10545-9	Exigido Exigido	Resiste Resiste
Resistencia al cuarteo Resistência ao gretamento		ISO 10545-11	Exigido Exigido	Resiste Resiste
Resistencia a la helada Resistência ao gelo		ISO 10545-12	Exigido Exigido	Resiste Resiste
Resistencia al ataque químico Resistência ao ataque químico	Ácidos y Bases Ácidos e Bases	ISO 10545-13	Según valores del fabricante Segundo valores do fabricante Mín. UB	Sin ataque Sem ataque UA
	Productos de limpieza y reactivos de piscina Produtos de limpeza e reagentes de piscina			Cumpre
Resistencia a las manchas Resistência às manchas		ISO 10545-14	Min. 3	5

Características técnicas **STON-KER®**

NF-EN ISO	Ensayo	ISO13006:1998 NF-EN 14.411:2006	Valores
10545-2	Determinación de la longitud y de la anchura Determinación del espesor Determinación de la rectitud de los lados Determinación de la ortogonalidad Determinación de la planitud de la superficie	Desviación de $\pm 0,5\%$ respecto de la medida de fabricación Desviación de $\pm 5\%$ respecto de la medida de fabricación Desviación de $\pm 0,5\%$ respecto de la medida de fabricación Desviación de $\pm 0,6\%$ respecto de la medida de fabricación Desviación de $\pm 0,5\%$ respecto de la medida de fabricación	Cumple la norma Cumple la norma Cumple la norma Cumple la norma Cumple la norma
10545-3	Absorción de agua	Valor medio $\leq 0,5\%$	$\leq 0,1\%$
10545-4	Módulo de ruptura Fuerza de rotura	$\geq 32 \text{ N/mm}^2$ Valor individual mínimo $> 1\,300 \text{ N}$	$> 40 \text{ N/mm}^2$ $> 2\,000 \text{ N}$
10545-8	Determinación de la dilatación térmica lineal	Procedimiento del ensayo disponible	$< 6,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
10545-9	Resistencia al choque térmico	Procedimiento del ensayo disponible	Résistant
10545-11	Determinación de la resistencia al cuarteo para las baldosas esmaltadas	Exigida	Resiste
10545-12	Resistencia al hielo	Exigida	Resiste
10545-13	Resistencia a los ácidos y a las bases Resistencias a los productos químicos de uso doméstico y aditivos de piscinas	Según los datos del fabricante GLA-GHA* Mínimo clase B	GLA-GHA* GA
10545-14	Resistencia a las manchas	Mínimo clase 3	Clase 5

* salvo serie Metalia GLB-GHB

Ensayo de aptitud de empleo del Sistema

	PORCELANOSA				VENIS				CERANCO	
Dimensiones (mm)	658 x 372 x 9,6		1200 x 596 x 11,5		660 x 440 x 10,0		1200 x 596 x 11,5		600 x 600 x 11	
Fijación	Visto	Oculto	Visto	Oculto	Visto	Oculto	Visto	Oculto	Visto	Oculto
Carga de rotura (kN)	1,00	1,55	1,98	2,08	1,78	0,89	1,97	2,07	0,62	0,95
V* (kN)	0,25	0,35	0,25	0,25	0,40	0,20	0,25	0,25	0,15	0,25
P,** (kN/m²)	4,0	5,5	2,5	2,5	6,0	3,0	2,5	2,5	1,5	2,5
P,** (kN/m²) para baldosa de 600 x 600 mm	2,5	3,5			4,0	2,0				

* V = Resistencia aproximada de la fijación de esquina.

** Pv = Presión de viento equivalente, sin coeficiente de seguridad ni de mayoración de cargas

Resistencia al choque de cuerpo blando

Energía de Impacto (Julios)	Baldosa					
	PORCELANOSA		VENIS		CERANCO	
	Dimensiones					
	658 mm x 372 mm x 9,6 mm		660 mm x 440 mm x 10,0 mm		600 mm x 600 mm x 11 mm	
	Fijación					
	Visto	Oculto	Visto	Oculto	Visto	Oculto
10 J	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente
3 x 60 J	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente
300 J	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento

Resistencia al choque de cuerpo duro

Energía de Impacto (Julios)	Baldosa					
	PORCELANOSA		VENIS		CERANCO	
	Dimensiones					
	658 mm x 372 mm x 9,6 mm		660 mm x 440 mm x 10,0 mm		600 mm x 600 mm x 11 mm	
	Fijación					
	Visto	Oculto	Visto	Oculto	Visto	Oculto
1 J	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente	Sin daño aparente
3 J	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento
10 J	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento	Rotura sin desprendimiento

CALIBEL

Edificación Residencial. Particiones Interiores Verticales y Medianerías. Rehabilitación.

DESCRIPCIÓN

Producto compuesto por un panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, al que se adhiere una placa de yeso laminado.

APLICACIONES

- Aislamiento térmico y acústico de paramentos verticales (muros, tabiques) mediante trasdosado directo (pelladas) o inclinados mediante trasdosado autoportante (fijación mecánica).
- Aplicación en obra nueva y rehabilitación.



PROPIEDADES TÉCNICAS

Propiedades*	Unidades	Valores
Conductividad térmica (λ_{10})	W/(m·K)	$\leq 0,034$
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistencia al vapor de agua (MU)	---	1
Reacción al fuego	Euroclase	A2-s1, d0
Absorción de agua (WS)	---	No hidrófilo

Espesor (mm)	Resistencia térmica (R_{si}) (m ² ·K/W)	Código de designación
40	1,15	MW-EN 13162-T5-WS-MU1

* Características correspondientes al panel de lana de vidrio.

PRESENTACIÓN

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m ² /bulto	m ² /palé	m ² /camión
10+40	2,60	1,20	71,76	---	1435

UTILIZACIÓN

Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: www.isover.net/utilizacion

VENTAJAS

- Solución directa sin albañilería.
- Excelente rendimiento en rehabilitaciones.
- Material totalmente estable.
- Fácil y rápido de instalar.
- Imputrescible e inodoro.
- No es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.
- No hidrófilo.
- No necesita mantenimiento.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.

CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN



ARENA OPTIMA

arena óptima

Edificación Residencial. Particiones Interiores Verticales, Horizontales y Medianerías. Rehabilitación.

DESCRIPCIÓN

Panel rígido de lana mineral Arena.

APLICACIONES

- Producto destinado para dar soluciones a los problemas de ruido, trasdosando los muros divisorios, en un mínimo espacio.
- Solución para aislamiento a ruido de impacto por debajo del forjado, para techos de placa de yeso.

CTE PROPIEDADES TÉCNICAS

Propiedades	Unidades	Valores
Conductividad térmica (λ_w)	W/(m·K)	0,032
Calor específico aproximado (Cp)	J/kg·K	800
Resistencia al vapor de agua (MU)	---	1
Reacción al fuego	Euroclase	A2-s1, d0
Absorción de agua (WS)	---	No hidrófilo
Resistencia al flujo de aire (AFr)	kPa·s/m²	> 5
Rigidez dinámica (SD)	MN/m³	10
Absorción acústica (AW)	---	0,30

Espesor (mm)	Resistencia térmica (R_{si}) (m²·K/W)	Código de designación
15	0,45	MW-EN 13162-T5-WS-MU1-SD10-AW0,30-AFr5

PRESENTACIÓN

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	m²/bulto	m²/palé	m²/camión
15	1,35	0,60	24,30	291,60	5249

VENTAJAS

- Facilidad y rapidez de instalación.
- No desprende polvo.
- Mantiene sus propiedades en todo el proceso de instalación.
- Material totalmente estable.
- Imputrescible e inodoro.
- No es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.
- Químicamente inerte y respetuoso con el medio ambiente.
- No precisa ningún tipo de mantenimiento.
- Promueve el ahorro y la eficiencia energética.



CERTIFICADOS Y UTILIZACIÓN



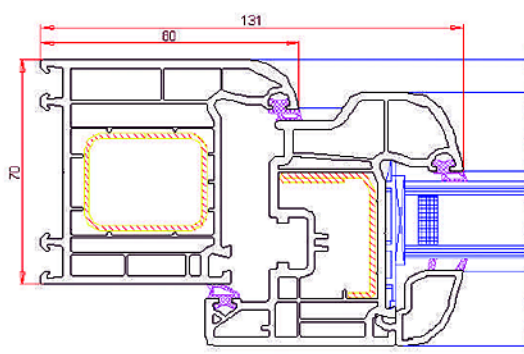
Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar:
www.isover.net/utilizacion

SoftLine Doble Junta Redondeada 70 mm

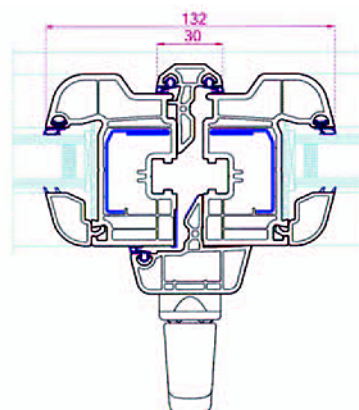
Sistemas de perfiles para
ventanas oscilobatientes

SL/DJ-R 70

Sección Lateral



Sección Central



Ensayos

	ENSAYO	DIMENSIONES	CLASE
PERMEABILIDAD al aire (UNE EN 1026:2000)	ROSENHEIM 15519908	1.230x1.480 mm	4*
ESTANQUIDAD al agua (UNE EN 1027:2000)	ROSENHEIM 15519908	1.230x1.480 mm	9A*
RESISTENCIA al viento (UNE EN 12211:2000)	ROSENHEIM 15519908	1.230x1.480 mm	C5*

*Clasificaciones máximas con respecto a la norma

Determinación del coeficiente de transmitancia térmica

VENTANA SL/DJ-R 70	$U = 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
ENSAYO	ROSENHEIM 402 28226/1



SGG CLIMALIT PLUS®

- + Confort
- + Ahorro
- + Compromiso
con el medio ambiente

SGG PLANISTAR: prestaciones en doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS									
Vidrio exterior		SGG PLANISTAR							
Vidrio interior		SGG PLANILUX							
Composición	mm	4(6)4	4(15/16)4	5(12)4	5(15/16)4	6(12)6	6(15/16)6	8(12)8	8(15/16)8
Espesor	mm	14	23/24	21	24/25	24	27/28	28	31/32
Peso	Kg/m²	20	20	22,5	22,5	30	30	40	40
Posición de la capa bajo emisiva	cara	2	2	2	2	2	2	2	2
Factores luminosos									
TI	%	71	71	70	70	69	69	68	68
RI _E	%	12	12	12	12	12	12	11	11
RI _I	%	13	13	13	13	13	13	13	13
UV T _{UV}	%	11	12	11	11	10	10	9	9
Factores energéticos									
Te	%	39	39	38	38	37	37	35	35
Re _E	%	33	32	30	30	29	29	25	25
Ae ₁	%	26	26	29	29	31	31	35	35
Ae ₂	%	2	2	2	2	3	3	4	4
Factor solar									
g EN 410		0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,40
Shading coefficient		0,50	0,49	0,48	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46
Coeficiente U Aire	W/(m².K)	2,5	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4
Coeficiente U Argón 90%	W/(m².K)	1,3	1,1	1,3	1,1	1,3	1,1	1,3	1,1



Datos técnicos:		Sistema de aspiración de pellets HSV WTH 70 - 200					
	Unidad	WTH HSV 70S	WTH HSV 80S	WTH HSV 100S	WTH HSV 110S	WTH 150	WTH 200
Rango de potencia	kW	21-70	25-85	30-100	32-109	44-149	59-199
Rendimiento a carga plena	%	92,1	91,1	93,3	93,6	93	93,1
Capacidad calorífica a carga máxima	kW	76	93,3	107,2	116,5	160,2	213,7
Diámetro del tubo de humos	mm	200	200	200	200	200	250
Capacidad de agua	Litros	185	190	190	190	410	505
Temperatura servicio max	°C	95	95	95	95	95	95
Rango de temperatura de la caldera	°C	69-75	69-75	69-75	69-75	75-80	75-80
Necesidad aumento de la temperatura de retorno	°C	58	58	58	58	58	58
Presión máxima de servicio	bar	3	3	3	3	3	3
Resistencia del lado de agua $\Delta T 10/20$ [K]	mbar	15 / 5	17,5 / 5,5	24 / 6,8	24 / 6,8	51,3 / 13,7	38,5 / 14,5
Impulsión / retorno	Pulgadas	2"	2"	2"	2"	2"	2"
Peso	Pulgadas	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Pulgadas	Pulgadas	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Altura de la caldera	kg	1115	1135	1135	1135	2050	2250
Ancho de caldera, modelo aspiración/RAD	Altura en mm	1780	1780	1780	1780	1910	2010
Fondo de la caldera	Ancho en mm	1450	1450	1450	1450	2010	2010
Ancho de la caldera	Fondo en mm	1500	1500	1500	1500	1500	1670
Fondo de la caldera	Ancho en mm	840	840	840	840	888	888
Dimensión de colocación Ancho	Fondo en mm	1420	1420	1420	1420	1470	1640
Desmontado Fondo	Hr mm	1750	1750	1750	1750	2500	2600
altura min. de la sala							
Conexión eléctrica							

Consultar esquemas hidráulicos en la lista de precios



Depósito de inercia estratificado SP

Conexiones perfectamente posicionadas para sistemas de regulación e hidráulicos Hargassner: 2 hileras de conexión a 90° con 4 manguitos de conexión cada una de 5/4"IG (SP2000 -6/4"IG), con chapa estratificada de retorno, 1 manguito de purga de aire superior de 5/4"IG, 3 barras de sensores para facilitar y mejorar la orientación de los sensores, ideales para la conexión en paralelo de varios depósitos de inercia, aislamiento de espuma blanda de poliuretano sin CFCs de 100 mm de espesor con revestimiento laminar gris premontado.

- ✓ Chapa estratificada de retorno para una óptima utilización del depósito de inercia
- ✓ Barra de conexiones de sensores para facilitar y flexibilizar el montaje
- ✓ Sin riesgo de legionela por su funcionamiento e ACS instantáneo
- ✓ Sistema anti-cal por tubo corrugado



Depósito de inercia SP				
Tipo	SP825	SP1000	SP1500	SP2000
Nº Art.	SP825.1	SP1000.1	SP1500.1	SP2000.1
Precio	€ 1.446,-	€ 1.504,-	€ 1.950,-	€ 2.420,-

Datos técnicos :

Tipo	Capacidad	Diámetro sin aislamiento	Diámetro con aislamiento	Altura sin aislamiento	Altura con aislamiento	Altura inclinada sin aislante	Conexiones 8 uds. Hilo interior	Peso
	Litros	mm	mm	mm	mm	mm	Aduanas	kg
SP825	825	750	950	1910	1980	1950	5/4"	131
SP1000	1000	790	990	2010	2080	2055	5/4"	138
SP1500	1500	1000	1200	2110	2180	2175	5/4"	188
SP2000	2000	1100	1300	2240	2310	2315	6/4"	266

Otros tamaños y depósitos solares con serpentín abajo y arriba disponibles

Máx. 3 bar, máx. 95°

ACUMULADOR ACERO INOXIDABLE 316

Mecalia
energy systems

Depósito acumulador para agua caliente sanitaria fabricado en acero inoxidable AISI 316 para instalación mural vertical hasta 150 litros o para instalación vertical en suelo hasta 5.000 litros.

Capacidades de 80 a 5.000 litros estándar, o capacidades mayores bajo pedido.

Calentamiento por energía solar, caldera de gas, gasóleo o biomasa a través de un intercambiador de placas.

Presión de trabajo 6, 8 ó 10 BAR.

Temperatura máxima de trabajo 90°C.

Aislamiento térmico en espuma rígida de poliuretano inyectado $\lambda=0,022$ w/m°C; $\rho=45$ a 50 Kg/m³, libre de HCFC y acabado exteriormente en PVC o poliéster semirrígido según capacidades.

Ánodos de protección catódica de titanio permanentes correx-up (OPCIONALES).

Bocas de registro OPCIONALES DN-150, DN-200 ó DN-250. Para capacidades superiores a 750 litros y calentamiento por energía solar es obligatoria la boca DN-400, de acuerdo con el CTE.

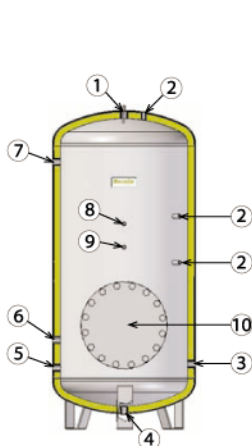
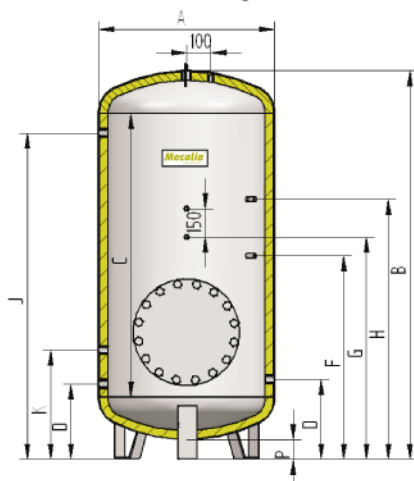
Aplicaciones: Acumulación de agua caliente sanitaria para consumos con volúmenes de acumulación medios y grandes, con producción a través de un intercambiador de placas.

Ejemplos de utilización: Hoteles, hospitales, gimnasios, penitenciarías, cuarteles, edificios de viviendas con agua caliente centralizada.



INSTALAR SIEMPRE VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Modelo	Capacidad (Litros)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	J (mm)	K (mm)	P (mm)
DPI/A	80	440	1.070	750	270	—	575	—	880	450	80
DPI/A	100	520	952	600	286	—	516	—	746	466	80
DPI/A	150	520	1.202	850	286	—	641	—	996	466	80
DPI/A	200	520	1.502	1.150	286	—	791	—	1.296	466	80
DPI/A	300	560	1.866	1.500	293	—	973	—	1.653	473	80
DPI/A	400	670	1.654	1.250	312	—	867	—	1.422	492	80
DPI/A	500	670	1.904	1.500	312	—	992	—	1.672	492	80
DPI/A	750	930	1.815	1.250	362	692	917	—	1.472	542	80
DPI/A	1.000	930	2.055	1.500	397	827	1.077	—	1.759	577	115
DPI/A	1.500	1.280	1.855	1.000	550	780	1.180	—	1.410	730	115
DPI/A	2.000	1.280	2.355	1.500	550	980	1.233	—	1.910	730	115
DPI/A	2.500	1.510	1.960	1.000	605	835	1.235	—	1.465	785	115
DPI/A	3.000	1.510	2.460	1.500	605	1.035	1.292	1.535	1.965	785	115
DPI/A	3.500	1.510	2.710	1.750	605	1.035	1.417	1.785	2.215	785	115
DPI/A	4.000	1.910	2.173	1.000	724	924	1.324	1.324	1.554	874	115
DPI/A	5.000	1.910	2.673	1.500	724	1.124	1.381	1.624	2.054	874	115



1. Salida ACS.
2. Toma ánodo protección catódica.
3. Retorno agua primario.
4. Vaciado.
5. Entrada agua fría.
6. Recirculación.
7. Entrada de agua primario.
8. Toma para termostato.
9. Toma para termómetro.
10. Boca de registro.

Modelo	Capacidad (Litros)	Conexiones								*Peso (Kg)
		1	2	3	4	5	6	7	8-9	
DPI/AM	80	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	25
DPI/AM	100	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	26
DPI/AM	150	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	30

DPI/A	80	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	25
DPI/A	100	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	26
DPI/A	150	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	30
DPI/A	200	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	3/4"	1"	1/2"	39
DPI/A	300	1"	3/4"	1"	1"	1"	3/4"	1"	1/2"	57
DPI/A	400	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1/2"	65
DPI/A	500	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1/2"	71
DPI/A	750	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1/2"	119
DPI/A	1.000	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1-1/4"	1-1/4"	3/4"	1-1/4"	1/2"	129
DPI/A	1.500	1-1/2"	3/4"	1-1/2"	1-1/2"	1-1/2"	1"	1-1/2"	1/2"	180
DPI/A	2.000	2"	3/4"	1-1/2"	1-1/2"	2"	1"	1-1/2"	1/2"	225
DPI/A	2.500	2"	3/4"	1-1/2"	1-1/2"	2"	1"	1-1/2"	1/2"	269
DPI/A	3.000	2-1/2"	3/4"	2"	1-1/2"	2-1/2"	1"	2"	1/2"	322
DPI/A	3.500	2-1/2"	3/4"	2"	1-1/2"	2-1/2"	1"	2"	1/2"	349
DPI/A	4.000	3"	3/4"	2"	1-1/2"	3"	1"	2"	1/2"	472
DPI/A	5.000	3"	3/4"	2"	1-1/2"	3"	1"	2"	1/2"	560

* * Pesos estimados para 6 BAR, sin boca de registro.

Pesos de las bocas de registro.			
DN-150	DN-200	DN-250	DN-400
16 Kg	29 Kg	19 Kg	35 Kg

ACM

Condensador CLZ con contactor y magnetotérmico



Descripción

Los condensadores fijos serie **ACM** son equipos de un solo paso diseñados para la compensación de energía reactiva individualmente o en cargas constantes.

Aplicación

Su aplicación se centra básicamente para la compensación de motores, transformadores e instalaciones donde los niveles de cargas son constantes, los cuales dotan de una señal de conexión al condensador mediante la maniobra del contactor.

Características

Características eléctricas

Tensión de empleo	230, 400 V (otras tensiones, consultar)
Tensión de refuerzo (400 V)	440 V
Tolerancia sobre la capacidad	± 10%
Equipo formado por	• Condensador CLZ • Contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida • Protección en cabecera con magnetotérmico
Nivel de aislamiento	3 / 15 kV
Resistencia de descarga	75 V / 3 minutos
Sobrecarga	1,3 veces la corriente nominal en permanencia
Sobretensión	• 10% 8 sobre 24 horas • 15% hasta 15 minutos sobre 24 horas • 20% hasta 5 minutos sobre 24 horas • 30% hasta 1 minutos sobre 24 horas
Tensión maniobra contactores	230 V

Condiciones ambientales

Temperatura clase D	Media diaria	45 °C
	Media anual	35 °C
	Máxima	50 °C
	Mínima	-25 °C
Humedad		80% HR
Altitud		2 000 m

Características mecánicas

Grado protección	IP 21
Color	RAL 7035 Gris RAL 3005 Granate

Condiciones de montaje

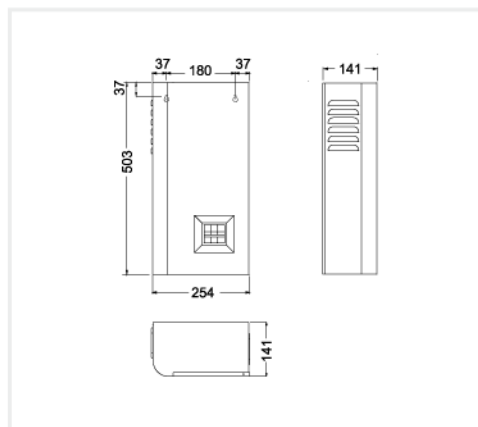
Tipo montaje	Vertical
Ventilación	Natural

Normas

CEI 60831-1, CEI 70/7, UNE 20827, UNE 20010, BS 1650, VDE 560

ACM

Condensador CLZ con contactor
 y magnetotérmico



Referencias

kvar		Poder de corte (kA)	(A)	Sección cable (mm²)	Peso (kg)	Dimensiones (mm) ancho x alto x fondo	Tipo	Código
440 V	400 V							
2,5	2	10	3,3	6	8	254 x 503 x 141	ACM-2,5-440	R3P521
5	4	10	6,6	6	9	254 x 503 x 141	ACM-5-440	R3P551
6,25	5	10	8,2	6	9	254 x 503 x 141	ACM-6,25-440	R3P5C1
7,5	6	10	10	6	10	254 x 503 x 141	ACM-7,5-440	R3P561
10	8	10	13	6	10	254 x 503 x 141	ACM-10-440	R3P571
12,5	10	10	16	6	10	254 x 503 x 141	ACM-12,5-440	R3P581
15	12,5	10	20	6	11	254 x 503 x 141	ACM-15-440	R3P591
20	17	10	26	10	11	254 x 503 x 141	ACM-20-440	R3P5A1
25	21	10	33	10	12	254 x 503 x 141	ACM-25-440	R3P5B1
30	25	16	39	10	12,5	254 x 503 x 141	ACM-30-440	R3P5D1

Isolux-P

Especificaciones

• Tipo	4IS120	• Opción	Cableado pasante: 3 fases, 4 x 1,5 mm² (TW3)
• Tipo de lámpara	Fluorescente: - 1 ó 2 MASTER TL-D / G13 / 18, 36, 58 W	• Material	Carcasa: poliéster Reflector: chapa de acero blanca Cierre óptico: PMMA o policarbonato
• Lámpara incluida	No	• Instalación	Individual o en línea; montaje atornillado o suspendido
• Equipo	Electromagnético (baja pérdida), 230 V / 50 Hz: - Inductivo (I) - paralelo compensado (IC) Electrónico, 220 - 240 V / 50 - 60 Hz: - High Frequency Performer (HFP)	• Accesorios	Accesorios de montaje
• Conexión eléctrica	Push-in (PI)	• Aplicaciones principales	Industria
• Cierre óptico	Difusor acrílico (AC) Difusor de policarbonato (PC)		

Especificaciones

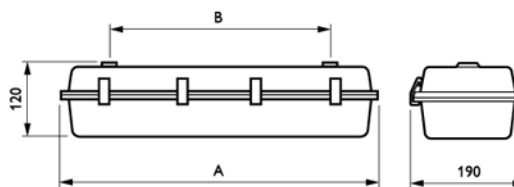
- Only German text available

Productos relacionados



Luminaria estanca Isolux-P 4IS120 con lámparas fluorescentes TL-D

Plano de dimensiones



4IS120 2 x TL-D

Product	A (Min)	A (Norm)	A (Max)	B (Min)	B (Norm)	B (Max)
4IS120 2xTL-D58W HFP AC TW3		1580			1280	

Tabla comparativa

Código de pedido	Código de gamma de producto	Número de lámparas	Sistema óptico	Código de gama de la lámpara	Potencia de lámpara	Tensión de línea	Código IP	Equipo	Compensación	Clase de seguridad	Identificación de seguridad
630844 99	4IS120	2	No	TL-D	58	220-240	IP65	HFP	No	CLII	F

Tabla comparativa

Código de pedido	Código de gamma de producto	Cubierta óptica	ENEC mark
630844 99	4IS120	AC	ENEC



Lámpara LED NEKKAR 7W



Las nuevas lámparas compactas NEKKAR sustituyen ventajosamente a las lámparas fluorescentes compactas o de bajo consumo. Ofrecen un buen rendimiento luminoso omnidireccional y encienden inmediatamente sin necesidad de calentamiento. Esta lámpara resiste vibraciones y golpes al carecer de cristal. Resiste encendidos y apagados frecuentes y consume 1/3 de la electricidad que gasta una fluorescente compacta equivalente. La tecnología LED de estas lámparas no sólo proporciona un significativo ahorro energético sino que incrementa la calidad de la luz al excluir el parpadeo o flicking de las fluorescentes y mejorar la reproducción de color.

Disponible también en versión Dimmable (Regulable en intensidad)

Ventajas:

- Luz estable sin parpadeos (flicking)
- Extremo ahorro energético
- Encendido inmediato
- No se deterioran con encendidos frecuentes
- No contiene metales pesados no contaminantes

Información adicional

Casquillo o conexión: Rosca grande E-27 y Rosca pequeña E-14
Consumo: 7 vatios
Alimentación y voltaje: AC (Corriente alterna) de 220 Voltios
Fuente de alimentación: No requiere, se conecta directamente a red
Numero de LEDs y configuración: 120 diodos luminosos en columna reemplazable
Ángulo de proyección luminosa: 360°
Material de la carcasa: Aleación de aluminio mecanizada

Aplicaciones

Para instalar en todo tipo de plafones y portalámparas sustituyendo a las bombillas incandescentes convencionales o a las fluorescentes compactas de bajo consumo.

Color de la luz	Temperatura color	Flujo luminoso en lumens
Blanco cálido	3000°K	600
Blanco neutro	4000°K	720
Blanco puro	5000°K	720

Dimensiones

NEKKAR 7W Rosca grande E-27: Longitud 136 mm. Diámetro 40 mm.

NEKKAR 7W Rosca pequeña E-14: Longitud 140 mm. Diámetro 40 mm.

Instalación

Se instala como cualquier otra bombilla convencional o de bajo consumo.

Repuestos

Esta bombilla es reparable y permite el reemplazo de los elementos consumibles:

- Driver (vida operativa 20.000 horas)
- Columna led (vida operativa) 50.000 horas.

Vida operativa

Superior a 20.000 horas por ciclo de servicio, prolongable mediante recambio de consumibles.
Garantía: 2 años

Lámpara LED NEKKAR 9W



Las nuevas lámparas compactas NEKKAR sustituyen ventajosamente a las lámparas fluorescentes compactas o de bajo consumo. Ofrecen un buen rendimiento luminoso omnidireccional y encienden inmediatamente sin necesidad de calentamiento. Esta lámpara resiste vibraciones y golpes al carecer de cristal. Resiste encendidos y apagados frecuentes y consume 1/3 de la electricidad que gasta una fluorescente compacta equivalente. La tecnología LED de estas lámparas no sólo proporciona un significativo ahorro energético sino que incrementa la calidad de la luz al excluir el parpadeo o flicking de las fluorescentes y mejorar la reproducción de color.

Disponible también en versión Dimmable (Regulable en intensidad)

Ventajas:

- Luz estable sin parpadeos (flicking)
- Extremo ahorro energético
- Encendido inmediato
- No se deterioran con encendidos frecuentes
- No contiene metales pesados no contaminantes

Información adicional

Casquillo o conexión: Rosca grande E-27 y Rosca pequeña E-14
Consumo: 9 vatios
Alimentación y voltaje: AC (Corriente alterna) de 220 Voltios
Amperaje: 350 mA
Fuente de alimentación: No requiere, se conecta directamente
Numero de LEDs y configuración: 160 diodos luminosos en columna reemplazable
Ángulo de proyección luminosa: 360°
Material de la carcasa: Aleación de aluminio mecanizada

Aplicaciones

Para instalar en todo tipo de plafones y portalámparas sustituyendo a las bombillas incandescentes convencionales o a las fluorescentes compactas de bajo consumo.

Color de la luz	Temperatura color	Flujo luminoso en lumens
Blanco cálido	3000°K	800
Blanco neutro	4000°K	960
Blanco puro	5000°K	880

Dimensiones

NEKKAR 9W Rosca grande E-27: Longitud 136 mm. Diámetro 40 mm.

NEKKAR 9W Rosca grande E-27: Longitud 152 mm. Diámetro 40 mm.

NEKKAR 9W Rosca pequeña E-14: Longitud 153 mm. Diámetro 40 mm.

Instalación

Se instala como cualquier otra bombilla convencional o de bajo consumo.

Repuestos

Esta bombilla es reparable y permite el reemplazo de los elementos consumibles:

- Driver (vida operativa 20.000 horas)
- Columna led (vida operativa) 50.000 horas.

Vida operativa

Superior a 20.000 horas por ciclo de servicio, prolongable mediante recambio de consumibles.
Garantía: 2 años

ANEXO 2. FACTURAS DE LOS CONSUMOS DEL EDIFICIO

En este anexo se adjuntan copias de las facturas de los consumos de agua, gasóleo y electricidad del edificio durante el año 2010.

Se han empleado tanto para el estudio de las instalaciones actuales del edificio, como para el diseño de las nuevas instalaciones con criterios de eficiencia energética.

Sirven, además, para dejar constancia del trabajo previo de documentación realizado.

aguas de
burgos

AYUNTAMIENTO

BURGOS
C.I.F.: P0906100C

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

947 257 111

Avda. del Cid, 12

09005 Burgos

Fax. 947 257 119

www.aguasdeburgos.com

administracion@aguasdeburgos.com

Página 1 de 1

DIRECCIÓN DE ENVÍO

DATOS DEL SUMINISTRO

CONTRATO: 80.348.881 ABONADO: 179-0003-4

Nº CLIENTE: 3.120.305

USO: Comunidad – Doméstico

C.PROP.CARMEN,2-G

H09413212

C/ Carmen, 2 GENERAL

09001 Burgos

C.PROP.CARMEN,2-G

C/ Carmen, 2(GENERAL)

09001 Burgos

Burgos



TARIFA

Según la Ordenanza Fiscal nº 220 publicada el 29/01/2010 en el Boletín Oficial de la Provincia

DATOS DE FACTURA

Nº FACTURA

255952/10

FECHA EMISION

10/03/2010

DETALLE CONCEPTOS

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE

%IV

DATOS DEL CONTADOR

Nº CONTADOR L-202301

Marca DELAUNET

Modelo DELAUNET

Año Instalación 16-03-1995

Calibre 40

DATOS DE LECTURAS

Forma Cálculo:

Diferencia de Índices

Anterior: Fecha: 18-11-2009

Lectura: 65.863

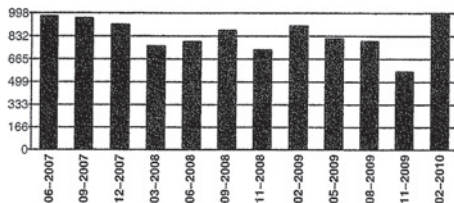
Actual: Fecha: 24-02-2010

Lectura: 67.285

CONSUMO

998

HISTORICO CONSUMOS



Abastecimiento de Agua

18-11-2009 – 31-01-2010

Consumo de agua

764

0,2786

212,85

7

18-11-2009 – 23-02-2010

Cuota fija abastecimiento

1

123,5400

123,54

7

Mantenimiento contador

1

9,5400

9,54

16

01-02-2010 – 24-02-2010

Consumo de agua

234

0,2847

66,62

7

Saneamiento (Alcantarillado+Depuración)

18-11-2009 – 31-01-2010

Vertido caudal suministrado

764

0,2856

218,20

7

18-11-2009 – 23-02-2010

Cuota fija saneamiento

1

123,5400

123,54

7

01-02-2010 – 24-02-2010

Vertido caudal suministrado

234

0,2919

68,30

7

MENSAJES FACTURA

-Consumo Deducido de Contadores Asociados: 424

M3.

DEUDA PENDIENTE

SubTotal

822,59

Importe 7% IVA

813,05

56,91

Importe 16% IVA

9,54

1,53

Total de IVA

58,44

Total Factura:

881,03 €

MENSAJES GENERALES

El pago de esta factura se acredita mediante el correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.

El pago de esta factura no supone haber satisfecho el importe de las anteriores.

DATOS PARA EL PAGO

BANCO	SUCURSAL	NUMCUENTA	NOMBRE	IMPORTE
2017	0001	1530000*****	Caja Circulo	881,03 €

aguas de
burgos

AYUNTAMIENTO
BURGOS
C.I.F.: P0906100C

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
947 257 111

Avda. del Cid, 12
09005 Burgos
Fax. 947 257 119
www.aguasdeburgos.com
administracion@aguasdeburgos.com

Página 1 de 1

DIRECCIÓN DE ENVÍO

DATOS DEL SUMINISTRO

CONTRATO: 80.348.881 ABONADO: 179-0003-4
Nº CLIENTE: 3.120.305
USO: Comunidad – Doméstico
C.PROP.CARMEN,2-G
H09413212
C/ Carmen, 2 GENERAL
09001 Burgos

C.PROP.CARMEN,2-G
C/ Carmen, 2(GENERAL)
09001 Burgos
Burgos



TARIFA

Según la Ordenanza Fiscal nº 220 publicada el 29/01/2010 en el
Boletín Oficial de la Provincia

DATOS DE FACTURA

Nº FACTURA 318835/10
FECHA EMISION 09/06/2010

DETALLE CONCEPTOS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	%IV
-------------------	----------	--------	---------	-----

DATOS DEL CONTADOR

Nº CONTADOR L-202301 Año Instalación 16-03-1995
Marca DELAUNET Calibre 40
Modelo DELAUNET

DATOS DE LECTURAS

Forma Cálculo: Diferencia de Índices
Anterior: Fecha: 24-02-2010
Lectura: 67.285 CONSUMO
Actual: Fecha: 04-06-2010 480
Lectura: 68.098

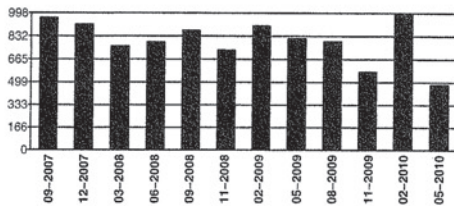
Abastecimiento de Agua

Cuota fija abastecimiento	1	123,5400	123,54	7
Mantenimiento contador	1	9,5400	9,54	16
Consumo de agua (m3)	480	0,2847	136,66	7

Saneamiento (Alcantarillado+Depuración)

Cuota fija saneamiento	1	123,5400	123,54	7
Vertido caudal suministrado (m3)	480	0,2919	140,11	7

HISTORICO CONSUMOS



MENSAJES FACTURA

-Consumo Deducido de Contadores Asociados: 333
M3.
-Incidencia de Abastecimiento: Ausente
Ausente, lectura estimada, consumo mismo periodo
año anterior.

DEUDA PENDIENTE

SubTotal 533,39

Importe 7% IVA 523,85 36,67
Importe 16% IVA 9,54 1,53
Total de IVA 38,20
Total Factura: 571,59 €

MENSAJES GENERALES

El pago de esta factura se acredita mediante el correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.
El pago de esta factura no supone haber satisfecho el importe de las anteriores.

DATOS PARA EL PAGO

BANCO	SUCURSAL	NUMCUENTA	NOMBRE	IMPORTE
2017	0001	1530000*****	Caja Circulo	571,59 €

aguas de
burgos

AYUNTAMIENTO
BURGOS
C.I.F.: P0906100C

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
947 257 111

167
Avda. del Cid, 12
09005 Burgos
Fax. 947 257 119
www.aguasdeburgos.com
administracion@aguasdeburgos.com

Página 1 de 1

DIRECCIÓN DE ENVÍO

DATOS DEL SUMINISTRO

CONTRATO: 80.348.881 ABONADO: 179-0003-4
N° CLIENTE: 3.120.305
USO: Comunidad – Doméstico

C.PROP.CARMEN,2-G
H09413212
C/ Carmen, 2 GENERAL
09001 Burgos

AB0100054720100914
C.PROP.CARMEN,2-G
C/ Carmen, 2(GENERAL)
09001 Burgos
Burgos



TARIFA

Según la Ordenanza Fiscal n° 220 publicada el 29/01/2010 en el Boletín Oficial de la Provincia

DATOS DE FACTURA

N° FACTURA 366063/10
FECHA EMISION 10/09/2010

DETALLE CONCEPTOS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	%IV
-------------------	----------	--------	---------	-----

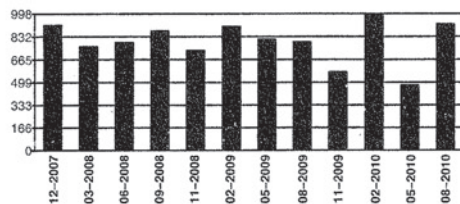
DATOS DEL CONTADOR

N° CONTADOR L-202301 Año Instalación 16-03-1995
Marca DELAUNET Calibre 40
Modelo DELAUNET

DATOS DE LECTURAS

Forma Cálculo: Diferencia de Índices
Anterior: Fecha: 04-06-2010
Lectura: 68.098 CONSUMO
Actual: Fecha: 24-08-2010 922
Lectura: 69.542

HISTORICO CONSUMOS



MENSAJES FACTURA

-Consumo Deducido de Contadores Asociados: 522 M3.

DEUDA PENDIENTE

SubTotal	788,24
8,00	778,70
18,00	9,54
Total de IVA	64,02
Total Factura:	852,26 €

MENSAJES GENERALES

El pago de esta factura se acredita mediante el correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.
El pago de esta factura no supone haber satisfecho el importe de las anteriores.

DATOS PARA EL PAGO

BANCO	SUCURSAL	NUMCUENTA	NOMBRE	IMPORTE
2017	0001	1530000****	Caja Circulo	852,26 €

aguas de
burgos

AYUNTAMIENTO
BURGOS
C.I.F.: P0906100C

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
947 257 111

167
Avda. del Cid, 12
09005 Burgos
Fax. 947 257 119
www.aguasdeburgos.com
administracion@aguasdeburgos.com

Página 1 de 1

DIRECCIÓN DE ENVÍO

DATOS DEL SUMINISTRO

CONTRATO: 80.348.881 ABONADO: 179-0003-4
Nº CLIENTE: 3.120.305
USO: Comunidad – Doméstico
C.PROP.CARMEN,2-G
H09413212
C/ Carmen, 2 GENERAL
09001 Burgos

AB0100054520101214
C.PROP.CARMEN,2-G
C/ Carmen, 2(GENERAL)
09001 Burgos
Burgos



TARIFA

Según la Ordenanza Fiscal nº 220 publicada el 29/01/2010 en el Boletín Oficial de la Provincia

DATOS DE FACTURA

Nº FACTURA
421795/10
FECHA EMISION
09/12/2010

DETALLE CONCEPTOS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	%IV.
-------------------	----------	--------	---------	------

DATOS DEL CONTADOR

Nº CONTADOR L-202301 Año Instalación 16-03-1995
Marca DELAUNET Calibre 40
Modelo DELAUNET

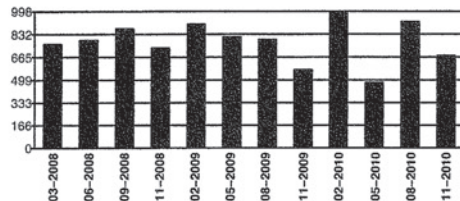
DATOS DE LECTURAS

Forma Cálculo: Diferencia de Índices
Anterior: Fecha: 24-08-2010
Lectura: 69.542 CONSUMO
Actual: Fecha: 25-11-2010 676
Lectura: 70.660

Abastecimiento de Agua

Cuota fija abastecimiento	1	123,5400	123,54	8
Mantenimiento contador	1	9,5400	9,54	18
Consumo de agua (m3)	676	0,2847	192,46	8
Saneamiento (Alcantarillado+Depuración)				
Cuota fija saneamiento	1	123,5400	123,54	8
Vertido caudal suministrado (m3)	676	0,2919	197,32	8

HISTORICO CONSUMOS



MENSAJES FACTURA

-Consumo Deducido de Contadores Asociados: 442 M3.
Lectura revisada. Lectura correcta.

DEUDA PENDIENTE

SubTotal	646,40
8,00	636,86
18,00	9,54
Total de IVA	52,67
Total Factura:	699,07 €

MENSAJES GENERALES

El pago de esta factura se acredita mediante el correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.
El pago de esta factura no supone haber satisfecho el importe de las anteriores.

DATOS PARA EL PAGO

BANCO	SUCURSAL	NUMCUENTA	NOMBRE	IMPORTE
2017	0001	1530000*****	Caja Circulo	699,07 €



Sociedad Municipal Aguas de Burgos, S.A.
AYUNTAMIENTO
BURGOS
C.I.F.: A09520099

SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
947 257 111

Avda. del Cid, 12
09005 Burgos
Fax. 947 257 119
www.aguasdeburgos.com
administracion@aguasdeburgos.com

Página 1 de 1

DIRECCIÓN DE ENVÍO

DATOS DEL SUMINISTRO

CONTRATO: **80.348.881** ABONADO: **179-0003-4**
Nº CLIENTE: **3.120.305**
USO: **Comunidad – Doméstico**
C.PROP.CARMEN,2-G
H09413212
C/ Carmen, 2 GENERAL
09001 Burgos

AB0100054120110311
C.PROP.CARMEN,2-G
C/ Carmen, 2(GENERAL)
09001 Burgos
Burgos



TARIFA

Según la Ordenanza Fiscal nº 220 publicada el 29/12/2010 en el Boletín Oficial de la Provincia

DATOS DE FACTURA

Nº FACTURA **37623/11** FECHA EMISION **10/03/2011**

DETALLE CONCEPTOS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------------	----------	--------	---------

DATOS DEL CONTADOR

Nº CONTADOR **L-202301** Año Instalación **16-03-1995**
Marca **DELAUNET** Calibre **40**
Modelo **DELAUNET**

DATOS DE LECTURAS

Forma Cálculo: **Diferencia de Índices**
Anterior: Fecha: **25-11-2010**
Lectura: **70.660** CONSUMO
Actual: Fecha: **01-03-2011** **766**
Lectura: **71.719**

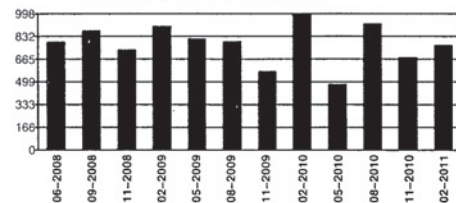
Abastecimiento de Agua

Cuota fija abastecimiento	1	123,5400	123,54	8
Mantenimiento contador	1	9,5400	9,54	18
Consumo de agua (m3)	766	0,2847	218,08	8

Saneamiento (Alcantarillado+Depuración)

Cuota fija saneamiento	1	123,5400	123,54	8
Vertido caudal suministrado (m3)	766	0,2919	223,60	8

HISTORICO CONSUMOS



MENSAJES FACTURA

-Consumo Deducido de Contadores Asociados: 293 M3.

NOTA INFORMATIVA: El Servicio de Aguas Municipal de Burgos se transforma en Sociedad Municipal Aguas de Burgos, S.A. a partir del 01/01/2011, no variando el resto de condiciones contractuales.

DEUDA PENDIENTE



SubTotal	698,30
8,00	688,76
18,00	55,10
Total de IVA	9,54
	1,72
Total Factura:	56,82
	755,12 €

MENSAJES GENERALES

El pago de esta factura se acredita mediante el correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.
El pago de esta factura no supone haber satisfecho el importe de las anteriores.

DATOS PARA EL PAGO

BANCO	SUCURSAL	NUMCUENTA	NOMBRE	IMPORTE
2017	0001	1530000*****	Caja Circulo	755,12 €



FACTURA

FECHA 31/12/2008 N° 2008121000000139 PAG. 1 / 1

BurgosPetro S L C.I.F. : B09254251 CR Carretera de Valladolid km 9 09230 San Mames de Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556 Fax: 947 484347		C.I.F./N.I.F.: H09020652
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S L CL Martin Cobos S/N, Naves Sgm 7 09007 Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556 Fax: 947 484347		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos(Burgos)
Centro de Carga: Gasocentro De San Mames.		Medio transporte: CAMION CISTERNA
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		Condiciones de pago: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada
Emisión: 15/01/2009 3.951,00		Moneda: Euro

Fecha Suministro	Número Albarán	Producto / Concepto	Tipo Envase	U.M.	Cantidad	Precio Unidad	Importe
30/12/2008	2008110E100018420	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	9.000	0,433000	3.897,00
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	54,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal				3.951,00
Iva operacion tracto sucesivo	3.951,00	AI	0,00%	0,00
Total Factura				3.951,00

Cliente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Original	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L, 38, S-GE, F. 22, BU1284		

12/02/2009 2009021000000055 1 / 1

BurgosPetrol S.L. C.I.F. : B09254251 CR Carretera de Valladolid km 9 09230 San Mames de Burgos(Burgos) Tlf: 947484556		C.I.F./N.I.F.: H09020652	
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S.L. CL Martin Cobos S/N, Naves Sgm 7 09007 Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos(Burgos)	
Centro de Carga: Gasocentro De San (no utilizar)		Medio transporte: CAMION CISTERNA	
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		CONDICIONES DE PAGO: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada	
Vencimiento: 15/02/2009 4.112,07		Moneda: Euro	

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
12/02/2009	2009110E300000980	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	9.000	0,450897	4.058,07
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	54,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal					4.112,07
Iva operacion tracto sucesivo	4.112,07	AI	0,00%		0,00
Total Factura					4.112,07

Cliente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copia para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L. 38, S-GE, F. 22, BU1284		

23/03/2009 2009031000000107 1 / 1

BurgosPetrol S L		C.I.F. : B09254251	C.I.F./N.I.F.: H09020652	
CR Carretera de Valladolid km 9				
09230 San Mames de Burgos(Burgos)				
Tlf: 947484556				
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura:			C P El Carmen 2	
Burgospetrol S L			CI El Carmen 2	
CL Martín Cobos S/N, Naves Sgm 7			09001 Burgos(Burgos)	
09007 Burgos(Burgos)				
Tlf: 947 484556				
Centro de Carga: Gasocentro De San (no utilizar)			Medio transporte: CAMION CISTERNA	
Destino de mercancía:			CONDICIONES DE PAGO:	
C P El Carmen 2			Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada	
CI El Carmen 2				
09001 Burgos				
Vencimiento: 15/04/2009		2.100,00		
			Moneda: Euro	

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
18/03/2009	2009110E100005250	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	5.000	0,414000	2.070,00
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	30,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal				2.100,00
Iva operacion tracto sucesivo	2.100,00	AI	0,00%	0,00
Total Factura				2.100,00

Cliente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copia para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L. 38, S-GE, F. 22, BU1284		

06/05/2009 2009051000000040 1 / 1

BurgosPetro S L CR Carretera de Valladolid km 9 09230 San Mames de Burgos(Burgos) Tlf: 947484556	C.I.F.: B09254251	C.I.F./N.I.F.: H09020652
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S L CL Martin Cobos S/N, Naves Sgm 7 09007 Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos(Burgos)
Centro de Carga: Gasocentro De San (no utilizar)		Medio transporte: CAMION CISTERNA
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		CONDICIONES DE PAGO: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada
Vencimiento: 15/05/2009	2.265,00	Moneda: Euro

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
06/05/2009	2009110E100007680	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	5.000	0,447000	2.235,00
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	30,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal					2.265,00
Iva operacion tracto sucesivo	2.265,00	AI	0,00%		0,00
Total Factura					2.265,00

Ciente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copia para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L, 38, S-GE, F. 22, BU1284		

23/10/2009 2009101000000072 1 / 1

BurgosPetro S L CR Carretera de Valladolid km 9 C.I.F.: B09254251		C.I.F./N.I.F.: H09020652	
09230 San Mames de Burgos(Burgos) TIF: 947484556		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2	
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S L CL Martin Cobos S/N, Naves Sgm 7		09001 Burgos(Burgos)	
09007 Burgos(Burgos) TIF: 947 484556			
Centro de Carga: GASOCENTRO DE SAN MAMES		Medio transporte: CAMION CISTERNA	
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		CONDICIONES DE PAGO: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada	
Vencimiento: 15/11/2009 4.734,00		Moneda: Euro	

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
21/10/2009	2009120E100002270	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	9.000	0,520000	4.680,00
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	54,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal				4.734,00
Iva operacion tracto sucesivo	4.734,00	AI	0,00%	0,00
Total Factura				4.734,00

Cliente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copla para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L. 38, S-GE, F. 22, BU1284		

21/12/2009 20091210000000097 1 / 1

BurgosPetro S L CR Carretera de Valladolid km 9 09230 San Mames de Burgos(Burgos) Tlf: 947484556	C.I.F.: B09254251	C.I.F./N.I.F.: H09020652
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S L CL Martin Cobos S/N, Naves Sgm 7 09007 Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos(Burgos)
Centro de Carga: GASOCENTRO DE SAN MAMES		Medio transporte: CAMION CISTERNA
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		CONDICIONES DE PAGO: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada
Vencimiento: 15/01/2010	5.190,77	Moneda: Euro

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
19/12/2009	2009120E100006600	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	9.831	0,522000	5.131,78
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	58,99
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal				5.190,77
Iva operacion tracto sucesivo	5.190,77	AI	0,00%	0,00
Total Factura				5.190,77

Cliente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copia para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L. 38, S-GE, F. 22, BU1284		

29/01/2010 2010011000000125 1 / 1

BurgosPetro S L CR Carretera de Valladolid km 9 09230 San Mames de Burgos(Burgos) Tlf: 947484556	C.I.F.: B09254251	C.I.F./N.I.F.: H09020652
Oficina Comercial y Lugar de Expedición de la Factura: Burgospetrol S L CL Martín Cobos S/N, Naves Sgm 7 09007 Burgos(Burgos) Tlf: 947 484556		C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos(Burgos)
Centro de Carga: GASOCENTRO DE SAN MAMES		Medio transporte: CAMION CISTERNA
Destino de mercancía: C P El Carmen 2 CI El Carmen 2 09001 Burgos		CONDICIONES DE PAGO: Pago en recibos mensuales según contrato de facturación concertada
Vencimiento: 15/02/2010	3.836,00	Moneda: Euro

Fecha Suministro	Número Albarán	PRODUCTO / CONCEPTO	Tipo Envase	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	Importe
28/01/2010	2010120E100001900	417200000 Gasoleo C Rendimiento	Granel	L	7.000	0,542000	3.794,00
		Impuesto S/Ventas a Minoristas		L		0,006000	42,00
		Impuesto Especial ya satisfecho					

Subtotal					3.836,00
Iva operacion tracto sucesivo	3.836,00	AI	0,00%		0,00
Total Factura					3.836,00

Ciente: 01802 / 00000 C P El Carmen 2		
Copia para la empresa	Gestor de Cobros 003	Correo normal
Registro Mercantil de Burgos T. 247, L. 38, S-GE, F. 22, BU1284		



FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
Fecha factura 27 de enero de 2010
Nº factura 20100127010421295

IMPORTE FACTURA 364,94 €

Hoja número 1 / 2

1 DATOS DEL CONTRATO

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 31/12/2009
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

Forma de pago
Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
**** Ocultos para su seguridad

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 651 M C 0381749848 0 1

S112 000008 010494 20100127



COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA
Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6
09005 BURGOS

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS



2 FACTURACIÓN

EUROS

Término de potencia hasta 31/12/2009	PP 16,83 kW x 30,5507 cent.€/kW PLL 16,83 kW x 18,3304 cent.€/kW PV 16,83 kW x 12,2203 cent.€/kW	5,14 3,09 2,06
Total importes de potencia hasta 31/12/2009		10,29
Término de potencia hasta 25/01/2010	PP 16,83 kW x 92,263 cent.€/kW PLL 16,83 kW x 55,3575 cent.€/kW PV 16,83 kW x 36,9055 cent.€/kW	15,53 9,32 6,21
Total importes de potencia hasta 25/01/2010		31,06
Término de energía hasta 31/12/2009	P 145,71 kWh x 15,0208 cent.€/kWh LL 313,71 kWh x 12,1359 cent.€/kWh V 128,86 kWh x 8,2405 cent.€/kWh	21,89 38,07 10,62
Total energía 588,28 kWh hasta 31/12/2009		70,58
Término de energía hasta 25/01/2010	P 364,29 kWh x 16,0165 cent.€/kWh LL 784,29 kWh x 12,6709 cent.€/kWh V 322,14 kWh x 8,3943 cent.€/kWh	58,35 99,38 27,04
Total energía 1.470,72 kWh hasta 25/01/2010		184,77
Término de energía reactiva hasta 31/12/2009	P1 125,63 kVarh x 5,1056 cent.€/kVarh P2 273,33 kVarh x 5,1056 cent.€/kVarh	6,41 13,96
Total energía reactiva hasta 31/12/2009		20,37
Término de energía reactiva hasta 25/01/2010	P1 314,07 kVarh x 6,2332 cent.€/kVarh P2 683,33 kVarh x 6,2332 cent.€/kVarh	19,58 42,59
Total energía reactiva hasta 25/01/2010		62,17
Promoción Oferta Plan Compromiso. 12% sobre consumo en 2009		-91,36
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/287,88 x 1,05113	14,72
Alquiler equipos de medida	1 mes x 1.200 cent.€/mes	12,00
IVA	16% s/314,6	50,34

IMPORTE 364,94



Atención al Cliente: 901 220 230 / Averías y urgencias: 901 102 210

Mod. B00043

ALICANTE
2008-2009
VESTRAL PIONERO A VELA

www.iberdrola.com



IBERDROLA

167

FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
Fecha factura 23 de febrero de 2010
Nº factura 20100223010431737

IMPORTE FACTURA 347,03 €

Hoja número 1 / 2

1 DATOS DEL CONTRATO

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS

CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P

Potencia

PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW

Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 31/12/2009

Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

Forma de pago

Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL

Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****

**** Ocultos para su seguridad

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid

DY 651 M C 0381749848 0 1

S112 004942 008716 20100223



COMUNIDAD PROPIETARIOS

ENA

Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

Potencia contratada	PP 16,83 kW x 92,263 cent.€/kW PLL 16,83 kW x 55,3575 cent.€/kW PV 16,83 kW x 36,9055 cent.€/kW	15,53 9,32 6,21
Total importes potencia		31,06
Energía consumida	P 353 kWh x 16,0165 cent.€/kWh LL 793 kWh x 12,6709 cent.€/kWh V 351 kWh x 8,3943 cent.€/kWh	56,54 100,48 29,46
Total Energía 1.497 kWh		186,48
Término de energía reactiva	P1 265,51 kVArh x 6,2332 cent.€/kVArh P2 627,31 kVArh x 6,2332 cent.€/kVArh	16,55 39,10
Total energía reactiva		55,65
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/273,19 x 1,05113	13,97
Alquiler equipos de medida	1 mes x 1.200 cent.€/mes	12,00
IVA	16% s/299,16	47,87

IMPORTE 347,03

Documento emitido por IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. en su sede social de Bilbao, C/ García Quiroga, 8. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Folio 199, Sección 8, Hoja B-27959, inscripción 1ª, el día 16 de febrero de 2009. - CIF: A-96075506



Impreso en papel ecológico



Atención al Cliente: 901 220 230 / Averías y urgencias: 901 102 210

Mod. 800043

ALICANTE
2008-2009
VECTRAL ALBERTO A VELA

www.iberdrola.com



2)

EUROS

Término de potencia	PP 16,83 kW x 118,0966 cent.€/kW PLL 16,83 kW x 70,8576 cent.€/kW PV 16,83 kW x 47,239 cent.€/kW	19,88 11,93 7,95
Total importes potencia		39,76
Energía consumida	P 460 kWh x 16,0165 cent.€/kWh LL 1,020 kWh x 12,6709 cent.€/kWh V 487 kWh x 8,3943 cent.€/kWh	73,68 129,24 40,88
Total Energía 1.967 kWh		243,80
Energía reactiva	P1 380,2 kVarh x 6,2332 cent.€/kVarh P2 867,4 kVarh x 6,2332 cent.€/kVarh	23,70 54,07
Total energía reactiva		77,77
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/361,33 x 1,05113	18,47
Alquiler equipos de medida	1 mes x 1.200 cent.€/mes	12,00
IVA	16% s/391,8	62,69
	IMPORTE	454,49



www.iberdrola.com



FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
 Fecha factura 27 de abril de 2010
 Nº factura 20100427010452952

167

IMPORTE FACTURA 444,05 €

1 DATOS DEL CONTRATO

COMUNIDAD PROPIETARIOS
 CIF H09020652
 ASCENSOR
 Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
 09001 BURGOS
 CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
 CNAE 95500
 Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P
 Potencia
 PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
 Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 31/12/2009
 Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

Forma de pago
 Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
 Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
 **** Ocultos para su seguridad

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
 DY 651 M C 0381749848 0 1 5113 006490 00890 20100427



COMUNIDAD PROPIETARIOS
 ENA
 Avda DEL VENA, 7, Entrep1 6
 09005 BURGOS

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS



2 FACTURACIÓN

EUROS

Término de potencia	PP 16,83 kW x 125,4777 cent.€/kW PLL 16,83 kW x 75,2862 cent.€/kW PV 16,83 kW x 50,1914 cent.€/kW	21,12 12,67 8,45
Total importes potencia		42,24
Energía consumida	P 372 kWh x 16,0165 cent.€/kWh LL 1.060 kWh x 12,6709 cent.€/kWh V 518 kWh x 8,3943 cent.€/kWh	59,58 134,31 43,48
Total Energía 1.950 kWh		237,37
Energía reactiva	P1 331,24 kVArh x 6,2332 cent.€/kVArh P2 842,2 kVArh x 6,2332 cent.€/kVArh	20,65 52,50
Total energía reactiva		73,15
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/352,76 x 1,05113	18,04
Alquiler equipos de medida	1 mes x 1.200 cent.€/mes	12,00
IVA	16% s/382,8	61,25

IMPORTE 444,05



Atención al Cliente: 901 220 230 / Averías y urgencias: 901 102 210

Mod. B00008



167.

FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
 Período de facturación 26/04/2010 – 21/05/2010
 Fecha factura 25 de mayo de 2010
 Nº factura 20100525010422460

IMPORTE FACTURA 310,85 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
 DY 651 M C 0381749848 0 1 5113 007080 014849 20100525



COMUNIDAD PROPIETARIOS
 ENA
 Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
 CIF H09020652
 ASCENSOR
 Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
 09001 BURGOS
 Forma de pago
 Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
 Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
 **** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1ª A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 0,92263 €/kW	15,53
	PLL 16,83 kW x 0,553575 €/kW	9,32
	PV 16,83 kW x 0,369055 €/kW	6,21
Total importes potencia		31,06
Energía consumida	P 247 kWh x 0,160165 €/kWh	39,56
	LL 740 kWh x 0,126709 €/kWh	93,76
	V 376 kWh x 0,083943 €/kWh	31,56
Total Energía 1.363 kWh		164,88
Energía reactiva	P1 208,49 kVarh x 0,062332 €/kVarh	13,00
	P2 554,8 kVarh x 0,062332 €/kVarh	34,58
Total energía reactiva		47,58
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/243,52 x 1,05113	12,45
TOTAL ENERGIA		255,97

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	1 mes x 12 €/mes	12,00
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,00

Importe total		267,97
IVA	16% s/267,97	42,88
TOTAL IMPORTE FACTURA		310,85

¿Le gustaría saber cómo puede ahorrar en su factura de gas?

Contrate el gas con Iberdrola y consiga hasta un 30% de descuento en el término fijo del gas durante un año.

Apúntese en el 902 20 15 20, en www.iberdrola.com o en nuestros Establecimientos Colaboradores.
 Consulte condiciones en www.iberdrola.com

Documento emitido por IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. C/ Cardenal Gardoqui 8, 48008 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Folio 199, Hoja BI-27399, inscripción 1ª - CIF A-95075986

3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P

Potencia

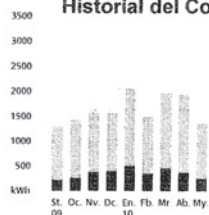
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW

Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 31/12/2009

Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Consumo medio mensual: 1.635 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,20 €/kWh

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	26/04/2010	000003051	21/05/2010	000003242	191 kWh
0085273438	Energía activa P2	26/04/2010	000007972	21/05/2010	000008542	570 kWh
0085273438	Energía activa P3	26/04/2010	000003982	21/05/2010	000004267	285 kWh
0085273438	Energía activa P4	26/04/2010	000001275	21/05/2010	000001331	56 kWh
0085273438	Energía activa P5	26/04/2010	000003287	21/05/2010	000003457	170 kWh
0085273438	Energía activa P6	26/04/2010	000001702	21/05/2010	000001793	91 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	26/04/2010	000003489	21/05/2010	000003713	224 kVarh
0085273438	Energía reactiva P2	26/04/2010	000008366	21/05/2010	000008987	621 kVarh
0085273438	Energía reactiva P3	26/04/2010	000002623	21/05/2010	000002816	193 kVarh
0085273438	Energía reactiva P4	26/04/2010	000001440	21/05/2010	000001506	66 kVarh
0085273438	Energía reactiva P5	26/04/2010	000003357	21/05/2010	000003535	178 kVarh
0085273438	Energía reactiva P6	26/04/2010	000001103	21/05/2010	000001165	62 kVarh
0085273438	Maxímetro P1	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P3	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P5	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P6	26/04/2010	0000000,00	21/05/2010	0000002,00	2 kW

Última lectura: real

5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), a partir del 1 de julio de 2010 se aplicará el nuevo tipo impositivo general del I.V.A. del 18%.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 901 102 210





FACTURA DE ELECTRICIDAD

Hoja número 1/

Referencia contrato 381749848
 Período de facturación 21/05/2010 – 21/06/2010
 Fecha factura 22 de junio de 2010
 Nº factura 20100622010422566

IMPORTE FACTURA 309,44 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
 DY 651 M.C. 0381749848 0 1 5113 007518 015549 20100622

COMUNIDAD PROPIETARIOS
 ENA
 Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6
 09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
 CIF: H09020652
 ASCENSOR
 Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
 09001 BURGOS
 Forma de pago
 Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
 Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
 **** Ocultos para su seguridad

2 FACTURACIÓN

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

EUROS

ENERGÍA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 1,144061 €/kW	19,25
	PLL 16,83 kW x 0,686433 €/kW	11,55
	PV 16,83 kW x 0,457628 €/kW	7,70
Total importes potencia		38,50
Energía consumida	P 231 kWh x 0,160165 €/kWh	37,00
	LL 707 kWh x 0,126709 €/kWh	89,58
	V 457 kWh x 0,083943 €/kWh	38,36
Total Energía 1.395 kWh		164,94
Energía reactiva	P1 171,77 kVarh x 0,062332 €/kVarh	10,71
	P2 452,69 kVarh x 0,062332 €/kVarh	28,22
Total energía reactiva		38,93
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/242,37 x 1,05113	12,39
TOTAL ENERGÍA		254,76

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	1 mes x 12 €/mes	12,00
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,00

Importe total		266,76
IVA	16% s/266,76	42,68
TOTAL IMPORTE FACTURA		309,44

**¿Le gustaría
saber cómo
puede ahorrar
en su factura
de gas?**

**Contrate el gas
con Iberdrola y
consiga hasta un
30% de descuento
en el término fijo
del gas durante un
año.**

Apúntese en el 902 20 15 20,
 en www.iberdrola.com o en
 nuestros Establecimientos
 Colaboradores.

Consulte condiciones en
www.iberdrola.com

Documento emitido por IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. C/ Cardenal Cardoqui 8, 48008 Bilbao; inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3883, Folio 199, Hoja B-27059, inscripción 1ª - CIF A-95075586

3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 31/12/2009
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	21/05/2010	000003242	21/06/2010	000003400	158 kWh
0085273438	Energía activa P2	21/05/2010	000008542	21/06/2010	000009032	490 kWh
0085273438	Energía activa P3	21/05/2010	000004267	21/06/2010	000004576	309 kWh
0085273438	Energía activa P4	21/05/2010	000001331	21/06/2010	000001404	73 kWh
0085273438	Energía activa P5	21/05/2010	000003457	21/06/2010	000003674	217 kWh
0085273438	Energía activa P6	21/05/2010	000001793	21/06/2010	000001941	148 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	21/05/2010	000003713	21/06/2010	000003884	171 kVarh
0085273438	Energía reactiva P2	21/05/2010	000008987	21/06/2010	000009474	487 kVarh
0085273438	Energía reactiva P3	21/05/2010	000002816	21/06/2010	000003030	214 kVarh
0085273438	Energía reactiva P4	21/05/2010	000001506	21/06/2010	000001583	77 kVarh
0085273438	Energía reactiva P5	21/05/2010	000003535	21/06/2010	000003734	199 kVarh
0085273438	Energía reactiva P6	21/05/2010	000001165	21/06/2010	000001268	103 kVarh
0085273438	Maxímetro P1	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000005,00	5 kW
0085273438	Maxímetro P3	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P5	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P6	21/05/2010	0000000,00	21/06/2010	0000002,00	2 kW

Última lectura: real

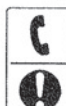
5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), a partir del 1 de julio de 2010 se aplicará el nuevo tipo impositivo general del I.V.A. del 18%.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 102 210





FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
Período de facturación 21/06/2010 – 23/07/2010
Fecha factura 27 de julio de 2010
Nº factura 20100727010428592

IMPORTE FACTURA 313,81 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
DIY 651 M C 0381749848 0 1 5113 006150 012805 20100727



COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA
Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS
Forma de pago
Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
**** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1ª A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 1,180966 €/kW	19,88
	PLL 16,83 kW x 0,708576 €/kW	11,93
	PV 16,83 kW x 0,47239 €/kW	7,95
Total importes potencia		39,76
Energía consumida	P 238 kWh x 0,160165 €/kWh	38,12
	LL 693 kWh x 0,126709 €/kWh	87,81
	V 470 kWh x 0,083943 €/kWh	39,45
Total Energía 1.401 kWh		165,38
Energía reactiva	P1 173,46 kVarh x 0,062332 €/kVarh	10,81
	P2 411,31 kVarh x 0,062332 €/kVarh	25,64
Total energía reactiva		36,45
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/241,59 x 1,05113	12,35
TOTAL ENERGIA		253,94

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	1 mes x 12 €/mes	12,00
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,00

Importe total		265,94
IVA	18% s/265,94	47,87
TOTAL IMPORTE FACTURA		313,81

¿Le gustaría saber cómo puede ahorrar en su factura de gas?

Contrate el gas con Iberdrola y consiga hasta un 30% de descuento en el término fijo del gas durante un año.

Apúntese en el 902 20 15 20, en www.iberdrola.com o en nuestros Establecimientos Colaboradores.
Consulte condiciones en www.iberdrola.com

3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P

Potencia

PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW

Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 30/06/2010

Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Consumo medio mensual: 1.592 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,19 €/kWh

Nº contador	Período horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	21/06/2010	000003400	23/07/2010	000003582	182 kWh
0085273438	Energía activa P2	21/06/2010	000009032	23/07/2010	000009561	529 kWh
0085273438	Energía activa P3	21/06/2010	000004576	23/07/2010	000004929	353 kWh
0085273438	Energía activa P4	21/06/2010	000001404	23/07/2010	000001460	56 kWh
0085273438	Energía activa P5	21/06/2010	000003674	23/07/2010	000003838	164 kWh
0085273438	Energía activa P6	21/06/2010	000001941	23/07/2010	000002058	117 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	21/06/2010	000003884	23/07/2010	000004077	193 kVarh
0085273438	Energía reactiva P2	21/06/2010	000009474	23/07/2010	000009968	494 kVarh
0085273438	Energía reactiva P3	21/06/2010	000003030	23/07/2010	000003279	249 kVarh
0085273438	Energía reactiva P4	21/06/2010	000001583	23/07/2010	000001642	59 kVarh
0085273438	Energía reactiva P5	21/06/2010	000003734	23/07/2010	000003880	146 kVarh
0085273438	Energía reactiva P6	21/06/2010	000001268	23/07/2010	000001349	81 kVarh
0085273438	Maxímetro P1	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P3	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000003,00	3 kW
0085273438	Maxímetro P5	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000003,00	3 kW
0085273438	Maxímetro P6	21/06/2010	0000000,00	23/07/2010	0000002,00	2 kW

Última lectura: real

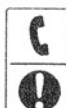
5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), se ha aplicado el tipo impositivo general del I.V.A. del 18%, actualmente vigente.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 102 210



67130013



167.

FACTURA DE ELECTRICIDAD

Hoja número 1 / 2

Referencia contrato 381749848
Período de facturación 23/07/2010 – 24/08/2010
Fecha factura 25 de agosto de 2010
Nº factura 20100825010413845

IMPORTE FACTURA 303,24 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
DY 651 M C 0381749848 0 1 5113 007488 015465 20100825

COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA
Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS
Forma de pago
Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
**** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 1,180966 €/kW	19,88
	PLL 16,83 kW x 0,708576 €/kW	11,93
	PV 16,83 kW x 0,472339 €/kW	7,95
Total importes potencia		39,76
Energía consumida	P 243 kWh x 0,160165 €/kWh	38,92
	LL 685 kWh x 0,126709 €/kWh	86,80
	V 457 kWh x 0,083943 €/kWh	38,36
Total Energía 1.385 kWh		164,08
Energía reactiva	P1 137,81 kVarh x 0,062332 €/kVarh	8,59
	P2 330,95 kVarh x 0,062332 €/kVarh	20,63
Total energía reactiva		29,22
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/233,06 x 1,05113	11,92
TOTAL ENERGIA		244,98

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	1 mes x 12 €/mes	12,00
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,00

Importe total		256,98
IVA	18% s/256,98	46,26
TOTAL IMPORTE FACTURA		303,24

¿Le gustaría saber cómo puede ahorrar en su factura de gas?

Contrate el gas con Iberdrola y consiga hasta un 30% de descuento en el término fijo del gas durante un año.

Apúntese en el 902 20 15 20, en www.iberdrola.com o en nuestros Establecimientos Colaboradores.

Consulte condiciones en www.iberdrola.com

Documento emitido por IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. C/ Cardenal Cardoza 8, 48008 Bilbao, inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Folio 199, Hoja BI-27659, Inscripción 1ª - CIF A-93075586

3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 30/06/2010
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Consumo medio mensual: 1,574 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,19 €/kWh

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	23/07/2010	000003582	24/08/2010	000003759	177 kWh
0085273438	Energía activa P2	23/07/2010	000009561	24/08/2010	000010051	490 kWh
0085273438	Energía activa P3	23/07/2010	000004929	24/08/2010	000005245	316 kWh
0085273438	Energía activa P4	23/07/2010	000001460	24/08/2010	000001526	66 kWh
0085273438	Energía activa P5	23/07/2010	000003838	24/08/2010	000004033	195 kWh
0085273438	Energía activa P6	23/07/2010	000002058	24/08/2010	000002199	141 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	23/07/2010	000004077	24/08/2010	000004233	156 kVArh
0085273438	Energía reactiva P2	23/07/2010	000009968	24/08/2010	000010366	398 kVArh
0085273438	Energía reactiva P3	23/07/2010	000003279	24/08/2010	000003488	209 kVArh
0085273438	Energía reactiva P4	23/07/2010	000001642	24/08/2010	000001704	62 kVArh
0085273438	Energía reactiva P5	23/07/2010	000003880	24/08/2010	000004039	159 kVArh
0085273438	Energía reactiva P6	23/07/2010	000001349	24/08/2010	000001444	95 kVArh
0085273438	Maxímetro P1	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000003,00	3 kW
0085273438	Maxímetro P2	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000003,00	3 kW
0085273438	Maxímetro P3	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P5	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P6	23/07/2010	0000000,00	24/08/2010	0000002,00	2 kW

Última lectura: real

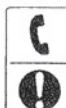
5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), se ha aplicado el tipo impositivo general del I.V.A. del 18%, actualmente vigente.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 102 210



FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
Período de facturación 24/08/2010 – 25/08/2010
Fecha factura 28 de septiembre de 2010
Nº factura 20100928010440160

IMPORTE FACTURA 10,51 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175-28080 Madrid
DY 651 M C 0381749848 0 1 S113 007626 015673 20100928



COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA

Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS
Forma de pago
Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
**** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 0,036905 €/kW	0,62
	PLL 16,83 kW x 0,022143 €/kW	0,37
	PV 16,83 kW x 0,014762 €/kW	0,25
Total importes potencia		1,24
Energía consumida	P 8,91 kWh x 0,160165 €/kWh	1,43
	LL 24,65 kWh x 0,126709 €/kWh	3,12
	V 14,35 kWh x 0,083943 €/kWh	1,20
Total Energía 47,91 kWh		5,75
Energía reactiva	P1 5,19 kVarh x 0,062332 €/kVarh	0,32
	P2 13,13 kVarh x 0,062332 €/kVarh	0,82
Total energía reactiva		1,14
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/8,13 x 1,05113	0,42
TOTAL ENERGIA		8,55

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	0,03 mes x 12 €/mes	0,36
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		0,36

Importe total		8,91
IVA	18% s/8,91	1,60
TOTAL IMPORTE FACTURA		10,51

**¿Le gustaría
saber cómo
puede ahorrar
en su factura
de gas?**

**Contrate el gas
con Iberdrola y
consiga hasta un
30% de descuento
en el término fijo
del gas durante un
año.**

Apúntese en el 902 20 15 20,
en www.iberdrola.com o en
nuestros Establecimientos
Colaboradores.

Consulte condiciones en
www.iberdrola.com

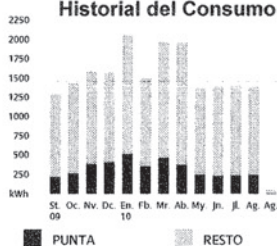
3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2010

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 30/06/2010
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Consumo medio mensual: 1.457 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,19 €/kWh

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	24/08/2010	000003759,00	25/08/2010	000003767,91	8,91 kWh
0085273438	Energía activa P2	24/08/2010	000010051,00	25/08/2010	000010075,65	24,65 kWh
0085273438	Energía activa P3	24/08/2010	000005245,00	25/08/2010	000005259,35	14,35 kWh
0085273438	Energía activa P4	24/08/2010	000001526,00	25/08/2010	000001526,00	0 kWh
0085273438	Energía activa P5	24/08/2010	000004033,00	25/08/2010	000004033,00	0 kWh
0085273438	Energía activa P6	24/08/2010	000002199,00	25/08/2010	000002199,00	0 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	24/08/2010	000004233,00	25/08/2010	000004241,13	8,13 kVarh
0085273438	Energía reactiva P2	24/08/2010	000010366,00	25/08/2010	000010387,26	21,26 kVarh
0085273438	Energía reactiva P3	24/08/2010	000003488,00	25/08/2010	000003497,04	9,04 kVarh
0085273438	Energía reactiva P4	24/08/2010	000001704,00	25/08/2010	000001704,00	0 kVarh
0085273438	Energía reactiva P5	24/08/2010	000004039,00	25/08/2010	000004039,00	0 kVarh
0085273438	Energía reactiva P6	24/08/2010	000001444,00	25/08/2010	000001444,00	0 kVarh
0085273438	Maxímetro P1	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P3	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P5	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P6	24/08/2010	00000000,00	25/08/2010	00000002,00	2 kW

Última lectura: real

5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En el cálculo del término de potencia y de alquileres se han considerado los días del período facturado.
- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), se ha aplicado el tipo impositivo general del I.V.A. del 18%, actualmente vigente.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 102 210





FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
 Período de facturación 25/08/2010 – 24/09/2010
 Fecha factura 29 de septiembre de 2010
 Nº factura 20100929010407140

IMPORTE FACTURA 306,15 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28000 Madrid
 DY 651 M C 0381749848 01 S113 000065 016725 20100929



COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA
Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
 CIF H09020652
 ASCENSOR
 Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
 09001 BURGOS
 Forma de pago
 Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
 Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
 **** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 1,107156 €/kW	18,63
	PLL 16,83 kW x 0,66429 €/kW	11,18
	PV 16,83 kW x 0,442866 €/kW	7,45
Total importes potencia		37,26
Energía consumida	P 252,09 kWh x 0,160165 €/kWh	40,38
	LL 705,35 kWh x 0,126709 €/kWh	89,37
	V 429,65 kWh x 0,083943 €/kWh	36,07
Total Energía 1.387,09 kWh		165,82
Energía reactiva	P1 148,68 kVarh x 0,062332 €/kVarh	9,27
	P2 369,97 kVarh x 0,062332 €/kVarh	23,06
Total energía reactiva		32,33
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/235,41 x 1,05113	12,04
TOTAL ENERGIA		247,45

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	1 mes x 12 €/mes	12,00
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		12,00

Importe total		259,45
IVA	18% s/259,45	46,70
TOTAL IMPORTE FACTURA		306,15

**¿Le gustaría
saber cómo
puede ahorrar
en su factura
de gas?**

**Contrate el gas
con Iberdrola y
consiga hasta un
30% de descuento
en el término fijo
del gas durante un
año.**

Apúntese en el 902 20 15 20,
 en www.iberdrola.com o en
 nuestros Establecimientos
 Colaboradores.

Consulte condiciones en
www.iberdrola.com

3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2011

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 30/06/2010
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	25/08/2010	000003767,91	24/09/2010	000003964,00	196,09 kWh
0085273438	Energía activa P2	25/08/2010	000010075,65	24/09/2010	000010618,00	542,35 kWh
0085273438	Energía activa P3	25/08/2010	000005259,35	24/09/2010	000005575,00	315,65 kWh
0085273438	Energía activa P4	25/08/2010	000001526	24/09/2010	000001582	56 kWh
0085273438	Energía activa P5	25/08/2010	000004033	24/09/2010	000004196	163 kWh
0085273438	Energía activa P6	25/08/2010	000002199	24/09/2010	000002313	114 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	25/08/2010	000004241,13	24/09/2010	000004420,00	178,87 kVArh
0085273438	Energía reactiva P2	25/08/2010	000010387,26	24/09/2010	000010855,00	467,74 kVArh
0085273438	Energía reactiva P3	25/08/2010	000003497,04	24/09/2010	000003696,00	198,96 kVArh
0085273438	Energía reactiva P4	25/08/2010	000001704	24/09/2010	000001757	53 kVArh
0085273438	Energía reactiva P5	25/08/2010	000004039	24/09/2010	000004174	135 kVArh
0085273438	Energía reactiva P6	25/08/2010	000001444	24/09/2010	000001518	74 kVArh
0085273438	Maxímetro P1	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000000,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000000,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P3	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P4	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P5	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P6	25/08/2010	0000000,00	24/09/2010	0000002,00	2 kW

Última lectura: real

5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En el cálculo del término de potencia y de alquileres se han considerado los días del período facturado.
- ✓ En aplicación de lo dispuesto en la Ley 26/2009, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 (BOE Núm. 309 de 24-12-2009), se ha aplicado el tipo impositivo general del I.V.A. del 18%, actualmente vigente.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 102 210



FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato 381749848
Período de facturación 24/09/2010 – 20/10/2010
Fecha factura 29 de octubre de 2010
Nº factura 20101029010424229

IMPORTE FACTURA 318,78 €

Remite: IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U. Apartado de Correos 61175 28080 Madrid
DY 651 M C 0381749848 0 1 5113 009009 018369 20101029



COMUNIDAD PROPIETARIOS
ENA

Avda DEL VENA, 7, Entrepl 6

09005 BURGOS



1 DATOS DEL CLIENTE

COMUNIDAD PROPIETARIOS
CIF H09020652
ASCENSOR
Dirección de suministro C/ CARMEN, 2, Bajo
09001 BURGOS
Forma de pago
Entidad CAJA AHORROS CIRCULO BURGOS – CAJACIRCUL
Sucursal 0001 Código Cuenta Bancaria 15300002****
**** Ocultos para su seguridad

Dirección fiscal: C/ CARMEN, 2, 1º A 09001 BURGOS

2 FACTURACIÓN

EUROS

ENERGIA		
Potencia contratada	PP 16,83 kW x 0,959535 €/kW	16,15
	PLL 16,83 kW x 0,575718 €/kW	9,69
	PV 16,83 kW x 0,383817 €/kW	6,46
Total importes potencia		32,30
Energía consumida	P 266,5 kWh x 0,160165 €/kWh	42,68
	LL 876,41 kWh x 0,126709 €/kWh	111,05
	V 436,22 kWh x 0,083943 €/kWh	36,62
Total Energía 1.579,13 kWh		190,35
Energía reactiva	P1 151,96 kVarh x 0,062332 €/kVarh	9,47
	P2 359,96 kVarh x 0,041554 €/kVarh	14,96
Total energía reactiva		24,43
Impuesto sobre electricidad	4,864% s/247,08 x 1,05113	12,63
TOTAL ENERGIA		259,71

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos de medida	0,87 mes x 12 €/mes	10,44
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		10,44

Importe total		270,15
IVA	18% s/270,15	48,63
TOTAL IMPORTE FACTURA		318,78

**¿Le gustaría
saber cómo
puede ahorrar
en su factura
de gas?**

**Contrate el gas
con Iberdrola y
consiga hasta un
30% de descuento
en el término fijo
del gas durante un
año.**

Apúntese en el 902 20 15 20,
en www.iberdrola.com o en
nuestros Establecimientos
Colaboradores.
Consulte condiciones en
www.iberdrola.com

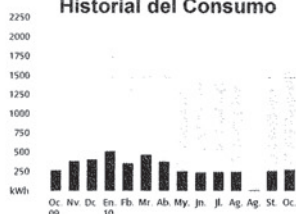
3 DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 381749848
CUPS ES 0021 0000 0200 1478 JS
CNAE 95500
Fecha Fin Contrato 25/08/2011

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 19,8 kW PLL: 19,8 kW PV: 19,8 kW
Tarifa ATR 3.0A Precios B.O.E. del 30/06/2010
Número de póliza del contrato de acceso 0016388276

4 CONSUMO

Historial del Consumo



Consumo medio mensual: 1,475 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,17 €/kWh

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0085273438	Energía activa P1	24/09/2010	000003964,00	20/10/2010	000004148,68	184,68 kWh
0085273438	Energía activa P2	24/09/2010	000010618,00	20/10/2010	000011213,77	595,77 kWh
0085273438	Energía activa P3	24/09/2010	000005575,00	20/10/2010	000005864,77	289,77 kWh
0085273438	Energía activa P4	24/09/2010	000001582,00	20/10/2010	000001663,82	81,82 kWh
0085273438	Energía activa P5	24/09/2010	000004196,00	20/10/2010	000004476,64	280,64 kWh
0085273438	Energía activa P6	24/09/2010	000002313,00	20/10/2010	000002459,45	146,45 kWh
0085273438	Energía reactiva P1	24/09/2010	000004420,00	20/10/2010	000004583,82	163,82 kVArh
0085273438	Energía reactiva P2	24/09/2010	000010855,00	20/10/2010	000011307,82	452,82 kVArh
0085273438	Energía reactiva P3	24/09/2010	000003696,00	20/10/2010	000003897,68	201,68 kVArh
0085273438	Energía reactiva P4	24/09/2010	000001757,00	20/10/2010	000001833,09	76,09 kVArh
0085273438	Energía reactiva P5	24/09/2010	000004174,00	20/10/2010	000004370,36	196,36 kVArh
0085273438	Energía reactiva P6	24/09/2010	000001518,00	20/10/2010	000001621,09	103,09 kVArh
0085273438	Maxímetro P1	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P2	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000004,00	4 kW
0085273438	Maxímetro P3	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000003,00	3 kW
0085273438	Maxímetro P4	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P5	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000002,00	2 kW
0085273438	Maxímetro P6	24/09/2010	00000000,00	20/10/2010	00000002,00	2 kW

Última lectura: real

5 INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- ✓ En el cálculo del término de potencia y de alquileres se han considerado los días del período facturado.
- ✓ Junto a su factura le enviamos el documento de condiciones generales de su contrato de suministro de electricidad, que entrarán en vigor en treinta (30) días desde su recepción, informándole de su derecho a resolver el contrato durante dicho plazo.



Atención al Cliente: 901 220 230

www.iberdrola.com



Averías y urgencias: 902 10 22 10



167



COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2
CALLE CARMEN 2, BAJO
09001 - BURGOS
BURGOS - BURGOS



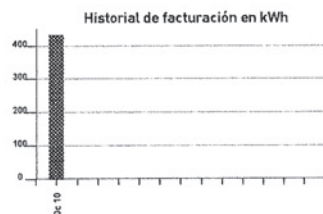
FACTURA DE ELECTRICIDAD

CLIENTE:	COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2	DOMICILIACIÓN BANCARIA:	
DIRECCIÓN:	CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS	BANCO:	C.A.M.P. CAT.OBRE.BURGOS
N.I.F./C.I.F.:	H09020652	DC:	15
		SUCURSAL:	0001
		CUENTA:	300002****

NÚMERO DE FACTURA:	FECHA DE EMISIÓN:	FORMA DE PAGO:	FECHA DE VENCIMIENTO:
03101010320778	04-11-2010	DOMICILIADO BANCO	

SERVICIOS/CONCEPTOS	PERIODO	UNIDAD/BASE	PRECIO/PORCENTAJE	IMPORTE €
SERVICIOS EN CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS (BURGOS)				
Electricidad y Servicios 1991493	20-10-2010 / 27-10-2010	73 kWh	16,0314 Cents/kWh	11,70
Energía Activa Punta	20-10-2010 / 27-10-2010	238 kWh	12,2112 Cents/kWh	29,06
Energía Activa Llano	20-10-2010 / 27-10-2010	118 kWh	6,7651 Cents/kWh	7,98
Energía Activa Valle	20-10-2010 / 27-10-2010	48,75 Euros	-15 %	-7,31
Descuento energía	20-10-2010 / 27-10-2010			10,00
Término Potencia Tarifa Acceso 3 Periodos	20-10-2010 / 27-10-2010			-1,52
Potencia excedida 3P (3,0)				6,64
Reactiva	20-10-2010 / 27-10-2010	1	2,76 Euros	2,76
Alquiler de equipo de medida T4 y T5		59,44 Euros	4,864 %	2,89
Impuesto Eléctrico		62,20 Euros	18 %	11,20
I.V.A.				

IMPORTE TOTAL 73,40 €



Con toda la energía del mundo

DATOS DE INTERÉS						
CUPS: ES002100002001478JS1P		Contrato Acceso Nº: 16388276		Tarifa de Acceso: 3,0A		
Datos necesarios para el cálculo de la Tarifa de Acceso:		Fecha Fin Contrato: 20-10-2011				
T. Consumo	L. Anterior	L. Actual	Energía (kWh)	Potencia (kW)	Reactiva (kVArh)	
P1	4148,68	4203,00	54,00	4,00	48,00	
P2	11213,77	11389,00	175,00	4,00	133,00	
P3	5864,77	5950,00	85,00	3,00	59,00	
P4	1663,82	1682,00	18,00	2,00	17,00	
P5	4476,64	4539,00	62,00	2,00	44,00	
P6	2459,45	2492,00	33,00	2,00	23,00	
Potencia Contratada (Valle): 19,8 kW.						
Le informamos que el importe correspondiente a su facturación de acceso durante el periodo ha sido de 30,05 Euros (Impuestos no incluidos).						

Costes según BOE 30-06-2010: Servicio: 89,274%, Permanentes: 7,489%, Diversificación y Seguridad de abastecimiento: 3,237%

CONTACTE CON NOSOTROS
CENTRO
SERVICIOS 24 HORAS
ATENCIÓN
AL CLIENTE 365 DÍAS

901 380220

Nº DE IDENTIFICACIÓN 031010001696

www.gasnaturalfenosa.es

El pago de esta factura se acredita mediante correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.

UNION FENOSA COMERCIAL, S.L. AVENIDA DE SAN LUIS, 97. 28033 MADRID.
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 16.803, Libro 0, Folio 122, Sección 8ª, Hoja M-224.770.
Inscripción 2ª, C.I.F. B-62209275.

167



COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2
CALLE CARMEN 2, BAJO
09001 - BURGOS
BURGOS - BURGOS



FACTURA DE ELECTRICIDAD

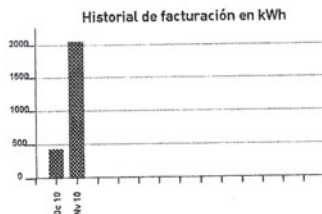
CLIENTE: COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2
DIRECCIÓN: CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS (BURGOS)
N.I.F./C.I.F.: H09020652

DOMICILIACIÓN BANCARIA:
BANCO C.A.M.P. CAT. OBRE. BURGOS
DC: 15

SUCURSAL: 0001
CUENTA: 300002****

NÚMERO DE FACTURA: 03101110262463
FECHA DE EMISIÓN: 26-11-2010
FORMA DE PAGO: DOMICILIADO BANCO
FECHA DE VENCIMIENTO:

SERVICIOS/CONCEPTOS	PERIODO	UNIDAD/BASE	PRECIO/PORCENTAJE	IMPORTE €
SERVICIOS EN CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS (BURGOS)				
Electricidad y Servicios 1991493				
Energía Activa Punta	27-10-2010 / 23-11-2010	447 kWh	16,0314 Cents/kWh	71,66
Energía Activa Llano	27-10-2010 / 23-11-2010	1.102 kWh	12,2112 Cents/kWh	134,57
Energía Activa Valle	27-10-2010 / 23-11-2010	482 kWh	6,7651 Cents/kWh	32,61
Descuento energía	27-10-2010 / 23-11-2010	238,84 Euros	-15 %	-35,83
Término Potencia Tarifa Acceso 3 Periodos	27-10-2010 / 23-11-2010			38,59
Potencia excedida 3P (3,0)				-5,85
Reactiva				22,72
Alquiler de equipo de medida T4 y T5	27-10-2010 / 23-11-2010	1	12,00 Euros	12,00
Impuesto Eléctrico		271,69 Euros	4,864 %	13,22
I.V.A.		283,69 Euros	18 %	51,06
IMPORTE TOTAL				334,75 €



Con toda la energía del mundo

DATOS DE INTERÉS			Tarifa de Acceso: 3.0A		
UPS: ES0021000002001478J51P			Contrato Acceso Nº: 16388276		
Datos necesarios para el cálculo de la Tarifa de Acceso:			Fecha Fin Contrato: 20-10-2011		
T. Consumo	L. Anterior	L. Actual	Energía (kWh)	Potencia (kW)	Reactiva (kVArh)
P1	4203,00	4507,00	304,00	4,00	196,00
P2	11389,00	12148,00	759,00	5,00	545,00
P3	5950,00	6273,00	323,00	2,00	231,00
P4	1682,00	1825,00	143,00	4,00	87,00
P5	4539,00	4882,00	343,00	4,00	230,00
P6	2492,00	2651,00	159,00	2,00	116,00
Potencia Contratada (Valle): 19,8 kW.					
Le informamos que el importe correspondiente a su facturación de acceso durante el periodo ha sido de 134,12 Euros (Impuestos no incluidos).					

Costes según BOE 30-06-2010: Servicio: 89,274%, Permanentes: 7,489%, Diversificación y Seguridad de abastecimiento: 3,237%

CONTACTE CON NOSOTROS
CENTRO SERVICIOS 24 HORAS
ATENCIÓN AL CLIENTE 365 DÍAS

901 380220

Nº DE IDENTIFICACIÓN 031010001696

www.gasnaturalfenosa.es

El pago de esta factura se acredita mediante correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.

UNION FENOSA COMERCIAL, S.L. AVENIDA DE SAN LUIS, 77. 28033 MADRID.
Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 16.893, Libro 9, Folio 122, Sección 8ª, Hoja M-224.773.
Inscripción 2ª, C.I.F. B-82207275.



COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2
 CALLE CARMEN 2, BAJO
 09001 - BURGOS
 BURGOS - BURGOS



FACTURA DE ELECTRICIDAD

CLIENTE: COMUNIDAD DE PROPIETARIOS 2	DOMICILIACIÓN BANCARIA:	SUCURSAL: 0001
DIRECCIÓN: CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS	BANCO: C.A.M.P. CAT. OBRE. BURGOS	CUENTA: 300002****
N.I.F./C.I.F.: H09020652	DC: 15	
NÚMERO DE FACTURA: 03101210284309	FECHA DE EMISIÓN: 30-12-2010	FORMA DE PAGO: DOMICILIADO BANCO
		FECHA DE VENCIMIENTO: 24-01-2011

SERVICIOS/CONCEPTOS	PERIODO	UNIDAD/BASE	PRECIO/PORCENTAJE	IMPORTE €
SERVICIOS EN CALLE CARMEN 2, BAJO - 09001 BURGOS (BURGOS)				
Electricidad y Servicios 1991493				
Energía Activa Punta	23-11-2010 / 27-12-2010	615 kWh	0,160314 Euros/kWh	98,59
Energía Activa Llano	23-11-2010 / 27-12-2010	1.503 kWh	0,122112 Euros/kWh	183,53
Energía Activa Valle	23-11-2010 / 27-12-2010	585 kWh	0,067651 Euros/kWh	39,58
Descuento energía	23-11-2010 / 27-12-2010	321,70 Euros	-15 %	-48,26
Término Potencia Tarifa Acceso 3 Periodos	23-11-2010 / 27-12-2010			48,59
Potencia excedida 3P (3.0)				-7,36
Reactiva				27,01
Alquiler de equipo de medida T4 y T5	23-11-2010 / 27-12-2010			12,00
Impuesto Eléctrico (341,68 Euros x 1,05113)		359,15 Euros	4,864 %	17,47
I.V.A.		371,15 Euros	18 %	66,81

IMPORTE TOTAL 437,96 €



Con toda la energía del mundo

CUPS: ES0021000002001478JS1P		Contrato Acceso Nº: 16388276		Tarifa de Acceso: 3.0A	
Datos necesarios para el cálculo de la Tarifa de Acceso:		Fecha Fin Contrato: 20-10-2011			
T. Consumo	L. Anterior	L. Actual	Energía (kWh)	Potencia (kW)	Reactiva (kVarh)
P1	4507,00	4912,00	405	6	244
P2	12148,00	13148,00	1.000	6	663
P3	6273,00	6652,00	379	3	264
P4	1825,00	2035,00	210	5	121
P5	4882,00	5385,00	503	6	321
P6	2651,00	2857,00	206	3	146

Potencia Contratada (Valle): 19,8 kW.

Le informamos que el importe correspondiente a su facturación de acceso durante el periodo ha sido de 164,80 Euros (Impuestos no incluidos).

Costes según BOE 30-06-2010: Servicio: 89,274%, Permanentes: 7,489%, Diversificación y Seguridad de abastecimiento: 3,237%

CONTACTE CON NOSOTROS
 CENTRO SERVICIOS
 ATENCIÓN AL CLIENTE
 24 HORAS
 365 DÍAS

901 380220

Nº DE IDENTIFICACIÓN 031010001696

www.gasnaturalfenosa.es

El pago de esta factura se acredita mediante correspondiente adeudo bancario o recibo de caja.

UNION FENOSA COMERCIAL, S.L. AVENIDA DE SAN LUIS, 77. 28033 MADRID.
 Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 16.603, Libro 0, Folio 122, Sección 8ª, Hoja M-224.773,
 Inscripción 2ª, C.I.F. B-82207275.