



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

Estudio y análisis de parámetros de eficiencia energética en viviendas. Caso práctico apartamento en Playa Puebla de Farnals de Valencia



AUTOR:

ALEJANDRO TORRES PÉREZ

TUTOR ACADÉMICO:

LUIS MANUEL PALMERO IGLESIAS
Dpto. de Construcciones Arquitectónicas

Resumen

El presente Trabajo Fin de Grado pretende evaluar las condiciones de una vivienda situada en la localidad de La Pobla de Farnals (Valencia).

La vivienda objeto de estudio data del año 1976, se trata de un apartamento como segunda residencia ubicado en una zona de playa. En él se han estudiado y evaluado las condiciones naturales de soleamiento y vientos a las que está expuesta la vivienda, así como las condiciones de consumo y su gasto energético actualmente. Es evidente que dicho apartamento no cumple con las normativas actuales del Código Técnico de la Edificación (CTE), en cuanto a eficiencia energética, por lo que la finalidad de dicho trabajo es estudiar y evaluar las posibles soluciones más óptimas para que cumpla con las condiciones de habitabilidad y ahorro de energías actuales.

Una vez estudiadas y evaluadas las mismas, se ha buscado y propuesto alternativas para la mejora de las condiciones mediante recursos pasivos o recursos de ahorro energético para mejorar las condiciones actuales y conseguir un mayor confort y ahorro energético, para ello se han utilizado herramientas de software para un mejor análisis de los objetivos mediante programas y herramientas como: “Ecotect” y “*Passivhause*.”

Palabras clave

Eficiencia energética, “*Passivhausse*”, Energías renovables, Código Técnico de la Edificación, Medio ambiente.

Abstract

This final Project pretends to evaluate conditions of a flat located in Pobla Farnals (Valencia).

This flat, which I base on my study, is from 1976. It is an apartment of a second use located on the beach. Nowadays, it has been considered and evaluated some weather natural conditions, consumption and power wasting. As a consequence, this flat is not according to CTE (Thecnical Building Rules) considering power conditions so, I try to look for solutions with this work to achieve ideal living conditions and power saving.

After studying and checking them, it has been proposed alternatives to improve everything through passive and saving power resources in order to make better real conditions and get comfort, using software tools: Ecotect and Passivhaus. To reach a perfect analysis of objectives.

Keywords

Energy Efficiency, “Passivhausse”, Renewable energy, Thecnical Building Rules, Environment.

Acrónimos

- 2020 → Directiva Europea 2020
- 3D → Tres dimensiones.
- ACS → Agua Caliente Sanitaria.
- APP → Aplicación informática
- CTE → Código Técnico de la Edificación.
- DB HE → Documento Básico Ahorro de Energía.
- EU → European Union.
- IDEA → Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- PHI → Passive House Institute
- PHPP → Passive House Projecting Package.
- PVC → Policloruro de vinilo.
- RITE → Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- EeB → Energy-efficient Buildings

Agradecimientos

Una vez llegados a este punto, es cuando miro atrás y recuerdo todos los buenos y malos momentos por lo que he pasado, todo el esfuerzo que he realizado para conseguir lo que tanto deseaba y me doy cuenta de que por mucho que me haya costado y por largo que haya sido el camino, ha valido la pena.

Son muchos los compañeros y amigos de los que me acuerdo y con las que he pasado muy buenos momentos, pero también son muchos los buenos recuerdos que tengo de algunos de los profesores que he tenido en la escuela, como pueden ser Milagros Iborra, Rafael Ligorit y María del Carmen Llinares.

Pero sobre todo me gustaría hacer mención de dos personas de la escuela:

- D. Paco Martínez Ruiz, que aunque no tuve la suerte de tenerlo como profesor, tuve la suerte de conocerlo como persona, D.E.P.
- D. Luis Palmero Iglesias, al que me gustaría agradecerle toda su dedicación, paciencia y apoyo durante toda mi etapa universitaria y por aceptarme como tutor de mi Trabajo Final de Grado. Sin su apoyo y ayuda en muchos momentos de mi carrera no habría sido posible llegar hasta aquí.

Finalmente, quería agradecer a mis padres y a mi hermano todo su apoyo y confianza durante toda mi vida. Sin vuestra ayuda no lo habría conseguido, os estaré agradecido toda la vida. . Y a Mireia por estar a mi lado, apoyarme y aguantar mi mala leche en épocas de exámenes y trabajos.

Muchas gracias.

ÍNDICE

1. OBJETO, METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	8
2. INTRODUCCION	10
2.1 ENERGÍAS RENOVABLES	11
3. CONDICIONES NATURALES	14
3.1 LUGAR (OROGRAFÍA)	15
3.1.1 LATITUD Y ALTITUD.....	15
3.2 ORIENTACIÓN.....	17
3.2.1 SOLEAMIENTO.....	17
3.2.2 VIENTO	22
4. MARCO NORMATIVO	25
5. PROYECTO VIVIENDA	28
5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	28
5.1.1 OBJETIVOS.....	31
5.2 REFERENCIAS A LA MEMORIA DEL PROYECTO	31
5.2.1 ESTRUCTURA.....	32
5.2.2 CERRAMIENTOS VERTICALES.....	32
5.2.3 BARANDILLAS Y ANTEPECHOS	33
5.2.4 VIDRIERÍA.....	33
5.2.5 TABIQUERÍA.....	33
5.2.6 CARPINTERÍA INTERIOR	34
5.2.7 CARPINTERÍA EXTERIOR	34
5.2.7 REVESTIMIENTOS DE PAREDES	35

5.2.8	INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.....	35
5.2.9	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	36
5.2.10	INSTALACIONES DE FONTANERÍA	36
5.2.11	REVESTIMIENTOS DE TECHOS	36
5.2.12	REVESTIMIENTOS DE SUELOS.....	37
5.2.13	ALICATADOS.....	37
5.2.14	PINTURAS.....	37
5.2.15	CUBIERTA	38
6.	ESTUDIO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	40
6.1	CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICIACIÓN	40
6.2	ESTÁNDAR PASSIVHAUS	44
6.2.1	PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ESTÁNDAR.....	44
6.2.2	OBJETIVOS PRINCIPALES DEL ESTANDÁR.....	46
6.2.3	ESTUDIO DE LA VIVIENDA MEDIANTE PHPP.....	48
7.	MEJORAS.....	71
8.	CONCLUSIONES	77
9.	BIBLIOGRAFÍA	81
10.	REFERENCIAS A LAS IMÁGENES	84
11.	ANEXOS	87
11.1	PLANOS.....	87
11.2	IMÁGENES.....	87
11.3	PRESUPUESTO.....	87
11.4	FICHAS TÉCNICAS	87

OBJETO, METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

1. OBJETO, METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

El principal objetivo por que se ha planteado y realizado el siguiente trabajo es por la importancia que está adquiriendo la eficiencia energética en el mundo de la construcción y del medio ambiente, así como por el interés que en mi despierta.

La metodología utilizada se basa en el estudio constructivo de la vivienda así como del estudio de la misma con la utilización de medios informáticos. Gracias a los programas utilizados, se han obtenido numerosas deficiencias que esta presenta debido a su antigüedad, posteriormente se han propuesto las distintas soluciones a adoptar.

Para ello, primeramente se ha estudiado la situación correspondiente al municipio en el que se encuentra nuestra vivienda objeto de estudio, así como todas las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida la misma debido a su orografía, coordenadas y orientación.

Posteriormente, se ha hecho un estudio exhaustivo de la vivienda en la que se ha realizado un análisis de todos los materiales que componen la fachada de la misma, debido a que es ahí por donde se producen la mayor parte de las pérdidas de energía.

Finalmente, una vez estudiadas todas las deficiencias que presenta la vivienda, se ha realizado el estudio informático mediante la herramienta *PassivHause*, para poder conseguir las mejoras oportunas con el fin de que dicha vivienda cumpla con las condiciones de confort y ahorro de energía necesarias para conseguir una buena sensación de bienestar, así como cada una de las normativas aplicables hoy en día, ya sean de eficiencia energética, medio ambiente y del código técnico de la edificación.

INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCION

Cuando hablamos de eficiencia energética, hablamos de ahorro de energía. Pero no solamente nos referimos a un simple ahorro de energía sino que también hablamos de conseguir un mayor confort y una mejor calidad de vida al mismo tiempo que se fomenta la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

En el mundo de la construcción para conseguir un mayor ahorro de energía y una mejor calidad de vida existen muchos factores a tener en cuenta que deben ser estudiados minuciosamente como pueden ser: el medio en el que se va a edificar, la climatología de la zona, los materiales y las técnicas a utilizar, el diseño con el entorno de la zona, etc.

Otra de las formas en la que se puede conseguir un mayor ahorro energético es a la hora de elegir los electrodomésticos y los distintos sistemas de calefacción, ventilación e iluminación. Habrá que prestar mucha atención a estos sistemas puesto que aunque pueden suponer un gasto elevado en un principio, fácilmente se convierten en inversión, gracias a que su puesta en obra nos aportaran de forma inmediata un gran confort, un gran ahorro energético y la recuperación de la inversión.

Todas estas actuaciones en conjunto determinarán en mayor o menor medida la calidad final de la edificación que, con la adecuada elección de los mismos se consiga la maximización del ahorro y del confort, la EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La simbiosis de, técnicas constructivas, medioambiente, condiciones sociales, entorno geográfico, etc, han existido, existen y existirán generando una forma de vida.

2.1 ENERGÍAS RENOVABLES

Hoy en día uno de los mayores problemas del medio ambiente es la utilización de numerosas fuentes de energía que perjudican gravemente el medio, dichas fuentes son las denominadas **energías no renovables**, es decir, son fuentes de energía con unas reservas limitadas, las cuales poco a poco se van agotando sus existencias sin posibilidad de poder producirlas para que las reservas aumenten. Las denominadas energías no renovables, se divide en: carbón, petróleo, gas natural y uranio.



Imagen 1. Energías no renovables: Carbón, petróleo y uranio.

Como se ha comentado anteriormente, en la eficiencia energética uno de los puntos más importantes es el ahorro de energía. Para conseguir dicho ahorro, deberemos concienciarnos y optar cada vez más por dejar de lado las energías no renovables y fomentar las denominadas **energías renovables**. Estas energías las podemos obtener gracias a la Naturaleza mediante los distintos recursos limpios e ilimitados que esta nos ofrece: energía solar, hidráulica, eólica, biomasa, mareomotriz y geotérmica.

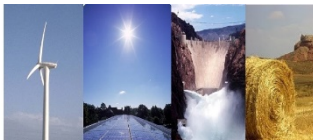


Imagen 2. Energías renovables

Por lo tanto, una de las medidas que debemos empezar a tomar es aprovechar los “materiales” que nos ofrece la naturaleza, mediante el uso de energías renovables y así poder conseguir un mayor ahorro y mejorar el medio ambiente.

Otro de los puntos que debemos tener en cuenta es intentar influenciar a las personas de dichos beneficios y provocar en ellas un cambio en la forma de vida para conseguir el ahorro esperado y empezar a elegir mejor los materiales a la hora de la ejecución de edificaciones teniendo en cuenta siempre las condiciones del medio.

BALANCE DE CONSUMO DE ENERGÍA 2013

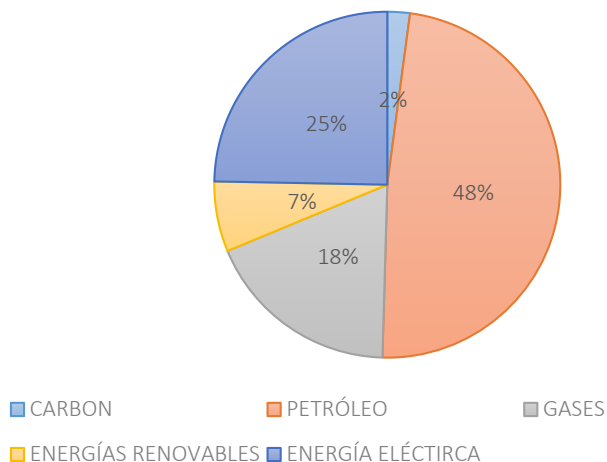


Imagen 3. Balance energético 2013. IDAE

CONDICIONES NATURALES

3. CONDICIONES NATURALES

El factor natural más importante que influye en la edificación es sin duda alguna la radiación solar.

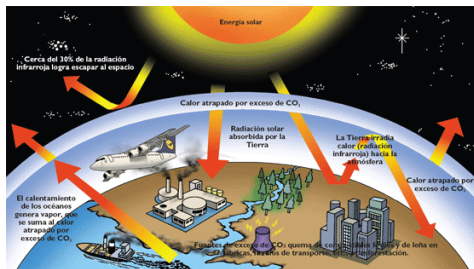


Imagen 4. Radiación solar

(latitud). No debemos dejar de analizar la incidencia de la radiación solar que sobre la superficie de agua provoca la evaporación de las mismas, generando a su vez distintos grados de humedad, nubosidad y pluviometría.

Por lo tanto, dependiendo de la zona geográfica en la que nos encontremos, las temperaturas y la importancia del sol será significativa puesto que en zonas montañosas provocará climas más secos y en zonas costeras el clima será mucho más húmedo.

Algunos de los factores climáticos más importantes son provocados debido a la latitud y la altitud en la que nos encontremos, la orografía del terreno, la temperatura de la superficie del mar o de la tierra, etc.

La radiación solar, una vez absorbida por la superficie terrestre, calienta el aire en mayor o menor medida, dependiendo de la zona geográfica en la que nos encontremos y de la forma en la que incidan los rayos del sol sobre la superficie

3.1 LUGAR (OROGRAFÍA)

La Pobla de Farnals es un municipio perteneciente a la provincia de Valencia en la Comunidad Valenciana, el cual se encuentra a unos 16.2 km al norte de Valencia y situado en la parte septentrional de la comarca de L'Horta Nord. Ubicado entre los municipios de Masamagrell y El Puig, sobre la antigua carretera de Barcelona (N-304).

El casco urbano de La Pobla de Farnals, se compone de dos barrios: La Creu y Moratall.



En su término municipal y a tres kilómetros de la ciudad, se encuentra también el núcleo urbano de “Playa de Pobla de Farnals”. Este núcleo urbano surge a partir de la década de 1970 coincidiendo con el boom del turismo. Es en este núcleo donde se encuentra nuestra vivienda objeto de estudio.

Su relieve es totalmente llano y se caracteriza por tener un clima mediterráneo.

3.1.1 LATITUD Y ALTITUD

El municipio La Pobla de Farnals (Valencia), se encuentra situado entre las latitudes denominadas latitudes medias, las cuales se comprenden, en el hemisferio norte, entre los 20 y los 60 grados.

Núcleos del municipio de Puebla de Farnals

Unidad de población	Coordenadas	Distancia (km)
Playa de Puebla de Farnals	 39°33'51.50"N 0°17'0.40"O	3
Puebla de Farnals (ciudad)	 39°34'N 0°19'O	-

En dicha latitud, la altura solar máxima resulta muy variable a lo largo del año, siendo esta elevada durante el verano y pequeña durante el invierno.

La altitud a la que se encuentra nuestra vivienda es prácticamente nula, puesto que se encuentra a escasos 100m de la playa sin desnivel perceptible y por lo tanto la diferencia con el nivel del mar podríamos considerarla cero. Esto significa que nuestra vivienda estará sometida a mayor temperatura y presión y se caracteriza por tener un clima más cálido, que si la vivienda se encontrara en una zona con una altitud elevada donde la presión y la temperatura disminuirían considerablemente generando un clima más frío.

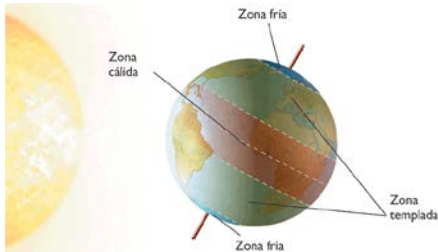


Imagen 5. Latitudes: Frías, templadas y cálida.

Lo mismo ocurre con la latitud, a menor latitud mayor temperatura. Esto se debe a que los rayos del sol inciden de forma más perpendicular a la tierra cuanto más cerca del ecuador nos encontramos.

A medida que nos separamos del ecuador, la latitud aumenta y por lo tanto, disminuye la temperatura y los rayos solares inciden con menor intensidad.

En el caso que nos ocupa, si dividiéramos la tierra en tres partes, zona cálida, templada y fría, cabe decir que España se encuentra ubicada en la zona templada.

También hay que tener en cuenta que el régimen de lluvias es variante. La localidad de la vivienda objeto de estudio se encuentra, como hemos dicho anteriormente, en una zona mediterránea donde las lluvias son escasas y concentradas mayormente en otoño e invierno.

Debido a los húmedos inviernos en esta zona, el aislamiento térmico se convierte en una necesidad primordial, si bien es cierto que gracias a este clima se facilita la posibilidad de captación de la radiación solar.

Además, debido a su situación y sobre todo a su proximidad al mar Mediterráneo, uno de los factores más importantes a tener en cuenta son, las humedades y, las condensaciones que en la vivienda se puedan originar.

3.2 ORIENTACIÓN

3.2.1 SOLEAMIENTO

La temperatura que disfrutamos, la humedad que nos rodea y cualquiera de los fenómenos meteorológicos que conforman los diferentes climas, así como el tiempo atmosférico de cada momento, son provocados por el Sol.

La energía solar es aquella que proviene de la radiación solar, principal fuente de energía en la Tierra.

Aproximadamente el 30% de la radiación solar es reflejada por la atmósfera, mientras que el 70% restante es absorbida por las nubes, el mar y las masas terrestres.

Como ya sabemos la Tierra gira alrededor del Sol formando una elipse, por tanto la radiación no es siempre la misma dependiendo además de las condiciones climatológicas de la zona. La traslación de la Tierra alrededor del Sol, produce las estaciones climatológicas.

Son cuatro las estaciones que se diferencian:

	Hemisferio Norte	Hemisferio Sur
Solsticio de verano	21 de junio	22 de diciembre
Equinoccio de primavera	21 de marzo	21 de septiembre
Solsticio de invierno	22 de diciembre	21 de junio
Equinoccio de otoño	23 de septiembre	23 de marzo

En nuestro caso nos interesan las fechas y las estaciones que se sitúan en el Hemisferio Norte. Debemos poner mayor atención a los solsticios de verano y de invierno puesto que son los que más nos van a marcar en el estudio climático, estos nos indican los días de mayor o menor radiación solar de horas al día.

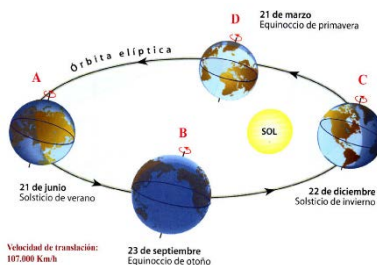


Imagen 6. Solsticios y equinoccios.

Gracias a las cartas solares podemos saber la posición exacta del Sol así como las trayectorias que este puede generar en la localidad que nos encontramos durante todo el año.

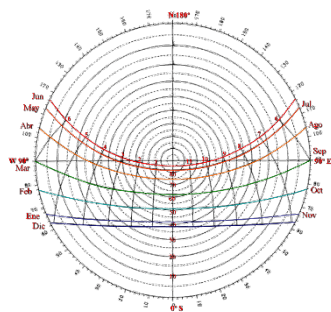


Imagen 7. Carta solar estereográfica

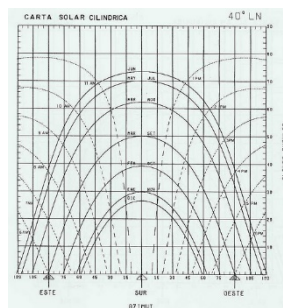


Imagen 8. Carta solar cilíndrica

Mediante los valores de altura y azimut solar podemos predecir las horas de luz solar de la zona, el orto, el ocaso y la altura que este alcanza en el día. Hoy en día podríamos decir que están en desuso debido a irrupción de las nuevas tecnologías en los campos de predicción meteorológica y a los nuevos programas informáticos como Ecotect y SketchUp.

España, gracias a su situación geográfica y climatológica se ve favorecida para poder aprovechar la energía solar. Sin embargo, durante el verano, es necesario proteger los huecos y los edificios en general por el exceso de esta radiación solar. También se debe fomentar la ventilación natural al máximo posible, tanto para eliminar el sobrecalentamiento en veranos, como para evitar las humedades y condensaciones en invierno.

Según la forma de captación, distribución y conversión de la energía solar que se desee obtener, se utilizan diferentes sistemas de captación, que se pueden clasificar en, sistemas activos y sistemas pasivos.

- **Sistemas activos:** Compuestos por paneles fotovoltaicos y colectores térmicos para captar y absorber la energía. Estos pueden ser planos o con algún sistema de concentración de la radiación.



Imagen 7. Paneles fotovoltaicos

- **Sistemas pasivos:** Se trata de técnicas que se utilizan para poder aprovechar al máximo la radiación sin utilizar ningún dispositivo o aparato intermedio, simplemente se intenta conseguir una adecuada ubicación y orientación de los edificios en la medida de lo posible, teniendo en cuenta las propiedades de los materiales para su correcta utilización y los elementos arquitectónicos de los mismos.

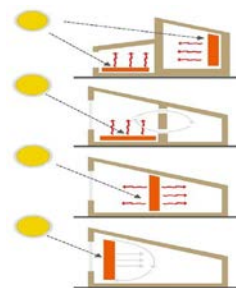


Imagen 8. Soleamiento.

Nuestra vivienda ubicada en La Pobla de Farnals, está orientada al Este y posee numerosos y amplios huecos en la fachada que proporcionan durante todo el año una gran iluminación en el interior de la vivienda. Para evitar el excesivo sol que pueda entrar en el interior de la vivienda en la época de verano, la vivienda está provista de toldos en la parte Este, así como de persianas en la parte Oeste de la casa, que proporcionan un mayor confort y evitan que penetren los rayos directamente en el interior, evitando a su vez que se generen altas temperaturas estableciéndose corrientes de aire.

A continuación, en las siguientes representaciones gráficas, se pueden observar las proyecciones que realiza el sol sobre nuestra vivienda durante todos los meses del año.

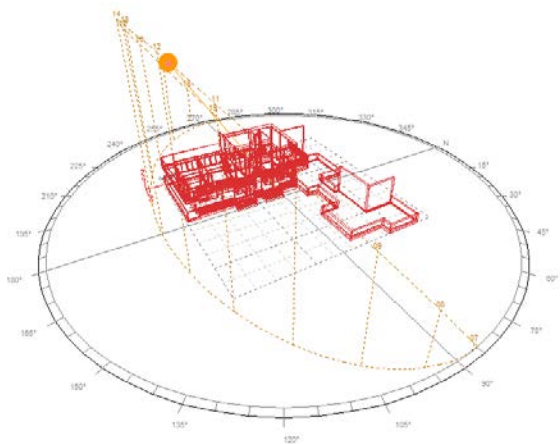


Imagen 9. Trayectoria solar.

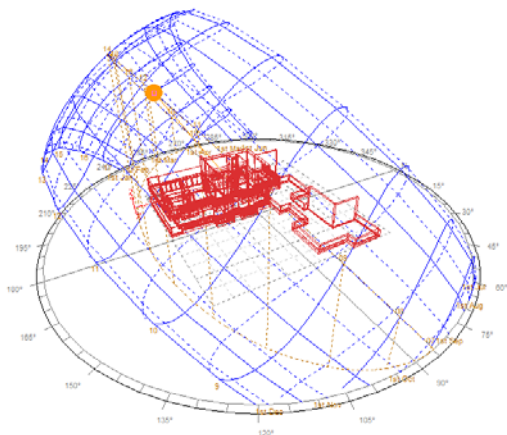


Imagen 10. Trayectoria solar anual

3.2.2 VIENTO

Otra de las principales fuentes de energía renovables son aquellas que se consiguen gracias a la energía que se obtiene mediante las corrientes de aire que producen energía cinética y es la encargada de obtener la Energía eólica.



Imagen 11. Aerogeneradores

Gracias a la energía eólica, se puede producir energía eléctrica mediante aparatos denominados aerogeneradores.

Tiene las ventajas de ser una energía limpia, abundante y renovable. Su principal inconveniente es la discontinuidad del viento y el impacto medio ambiental.

En nuestro caso, hay que decir que nuestra vivienda se encuentra expuesta en sus cuatro fachadas a las inclemencias del viento. Si bien es cierto que gracias a la distribución y orientación de la vivienda y la cantidad de huecos que presenta la fachada, se puede garantizar una ventilación cruzada perfecta, lo cual mejora en gran proporción el confort en la vivienda.

En la siguiente imagen de la vivienda en 3D seccionada, podemos ver los distintos huecos de ventanas, ventanales, puertas y huecos de paso que presenta la misma y mediante los cuales se genera la denominada ventilación cruzada, provocando así una mayor ventilación a la vivienda y generando a su vez un mayor confort en su interior.

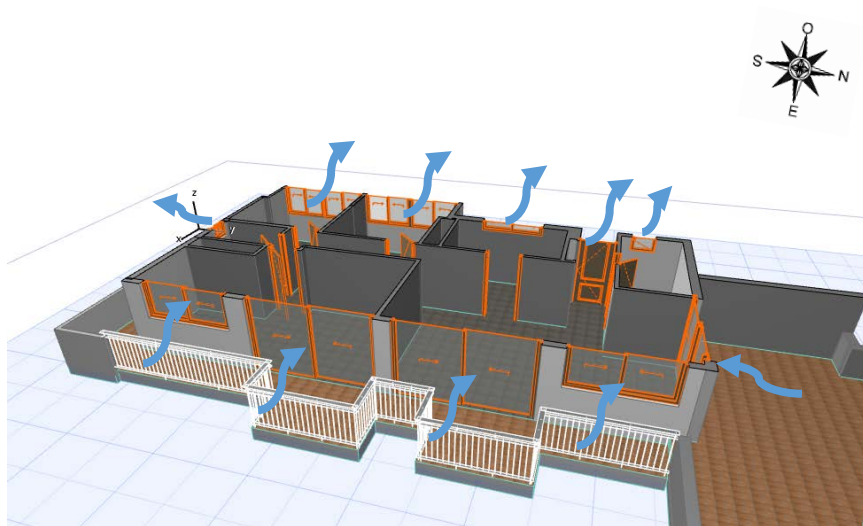


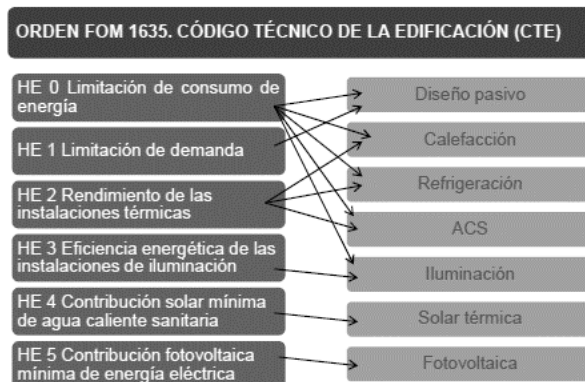
Imagen 12. Sección de la vivienda, Vista 3D

Como se ha dicho anteriormente, la vivienda presenta huecos en todas sus fachadas, por lo tanto, dichas aperturas permiten mantener siempre una ventilación natural dentro de la vivienda, debido a que esta está en constante exposición a las inclemencias del viento en toda su envolvente.

MARCO NORMATIVO

4. MARCO NORMATIVO

En la jornada de viviendas pasivas realizada por la Universitat Politècnica de València nos proporcionaron la normativa que actualmente está en vigor con respecto a la eficiencia energética, la cual se detalla a continuación:



- MODIFICACIÓN CTE DB HE ORDEN FOM 1635/2013.
- Real Decreto 238/2013, modifica el RD 1027/2007, (RITE, DB HE 2).
- RD 235//2013 Certificación De La Eficiencia Energética De Los Edificios (Deroga RD 47/2007).
- Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética.
 - Se establece un conjunto de medidas para fomentar la eficiencia energética dentro de la Unión Europea

con el fin de asegurar el principal objetivo, un 20 % de ahorro para el año 2020.

- Directiva 2010/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, donde los Estados miembros deberán comprometerse a que:
 - En 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y que estén destinados a titularidad pública, sean edificios de consumo de energía casi nulo.
 - En 2020, todos los edificios nuevos deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo.
- RD 316/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios.

PROYECTO VIVIENDA

5. PROYECTO VIVIENDA

5.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El objetivo de este trabajo consiste en el estudio de una vivienda utilizada como segunda residencia que se encuentra ubicada en la Av. Neptuno nº 32 en la playa de La Pobra de Farnals (Valencia).



Imagen 13. Plano situación. Catastro

Se trata de un edificio que data del año 1976 dividido en dos bloques y en cuatro fases, las tres primeras fases se encuentran en el bloque que presenta una forma de “U” y una forma escalonada y la cuarta fase se encuentra situada en el bloque de detrás, con forma de “L”. El edificio, está ubicado en segunda línea de playa.

Nuestra vivienda objeto de estudio, está situada en la fase número dos del primer bloque de apartamentos, en el octavo piso.

La fachada principal de la vivienda está orientada al este donde existe un balcón que recorre toda la fachada y es en ella donde se encuentran las dependencias de salón-comedor y del dormitorio principal, la fachada que está orientada al norte da acceso a la terraza principal de la vivienda desde el comedor, a su vez la fachada que está orientada al sur solo dispone de una ventana perteneciente al aseo de la vivienda y también se encuentra en ella un balcón que lo recorre de lado a lado dando continuidad al balcón de la fachada principal. Finalmente, la fachada que se encuentra orientada al oeste, es donde se encuentran los dormitorios dobles, la cocina, el baño y la entrada a la vivienda.

A continuación se observa el cuadro de superficies así como un plano de la vivienda.

DEPENDENCIAS	SUPERFICIES (m2)	
	ÚTIL	CONSTRUIDA
RECIBIDOR	1,34	81
BAÑO	4,33	
SALÓN-COMEDOR	20,29	
COCINA	5,63	
PASILLO	3,68	
DORMITORIO DOBLE 1	9,31	
DORMITORIO DOBLE 2	7,95	
ASEO	2,06	
DORMITORIO PRINCIPAL	14,7	
BALCÓN	11,59	
TERRAZA	-	64,91
ZONAS COMUNES	-	22,47
TOTAL	80,88	191,56

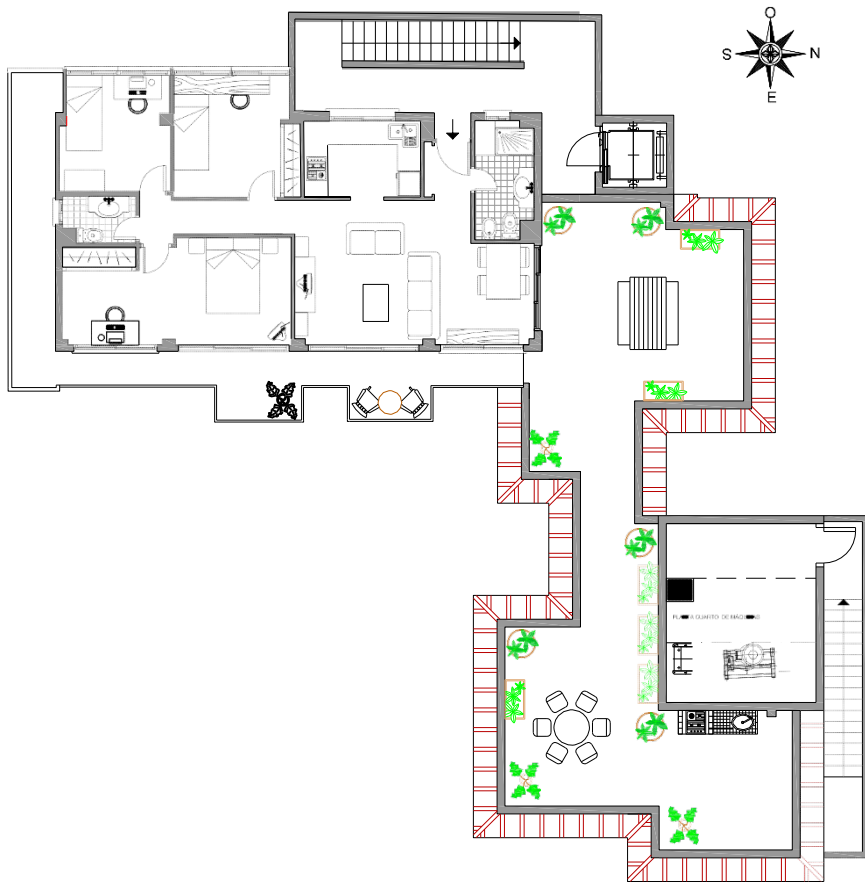


Imagen 14. Plano de la vivienda: Planta tipo

5.1.1 OBJETIVOS

Si bien la edificación en general y en el apartamento en particular, ha sido objeto de continuas reformas y adecuado mantenimiento, debido a su antigüedad (37 años desde su construcción) esta no cumple con la normativa actual vigente del Código Técnico de la Edificación (CTE), ni con la actual normativa de eficiencia energética.

El motivo y objetivo principal por el que se decide llevar a cabo este trabajo Final de Grado en dicha vivienda, es por encontrar que tipo de mejoras se podrían aplicar a la vivienda ante las deficiencias que presenta la misma, realizando un estudio exhaustivo de los materiales que la componen, para que pudiese cumplir con la mayoría de las normativas actuales respecto al CTE y con respecto a la normativa actual de eficiencia energética y obtener así como proponer las mejores opciones posibles para conseguir un mayor ahorro energético y un mayor confort.

5.2 REFERENCIAS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

Para el estudio y análisis que nos ocupa se quiere hacer destacar que la mencionada vivienda con una antigüedad de 37 años, ha tenido a lo largo de los últimos años medidas de mejoras de uso doméstico.

Algunas de las mejoras que esta sufrido se describen a continuación:

En ella se han cambiado carpinterías interiores y exteriores, se han modificado los paramentos interiores y se han ampliado las habitaciones, que pasaron de ser dormitorios sencillos a dormitorios dobles aprovechando el balcón que había en la parte Oeste de la vivienda.

También se ha modificado en ella la instalación eléctrica, instalando además hace pocos años el limitador de consumo de energía obligatorio en las viviendas.

El Agua Caliente Sanitaria (ACS) se obtiene gracias a un acumulador de agua caliente eléctrico de 1500 w. de potencia.

A su vez, en cuanto a la referencia de los materiales empleados destacamos:

5.2.1 ESTRUCTURA

La estructura del edificio está formada por soportes verticales y vigas de hormigón armado y por forjados unidireccionales de hormigón armado de viguetas y bovedillas.

5.2.2 CERRAMIENTOS VERTICALES

Se trata de una fachada para revestir donde el muro de fachada es de doble hoja compuesta por ladrillo hueco del 7 de 24x11.5x7cm., recibido con mortero y enfoscado por la parte exterior, dispone de cámara de aire y es doblado por la parte interior por un ladrillo hueco sencillo del 4 de 24x11.5x4cm. Debido a su antigüedad no dispone de aislante térmico.

5.2.3 BARANDILLAS Y ANTEPECHOS

La barandilla del balcón situada en la fachada principal, está formada por montantes y travesaños metálicos de acero galvanizado de 5x5cm con balaustres de aluminio lacados en blanco anclados mecánicamente a la estructura metálica mediante tornillería. Mientras que la barandilla del balcón que se encuentra en la fachada orientada al sur, está formada por ladrillo hueco de 24x11.5x7cm. enfoscado en sus dos caras y pintada. Las barandillas pertenecientes a la cubierta, están formadas en su parte exterior, por antepechos inclinados formados con ladrillos huecos conejeros y bardos cerámicos cubiertos con telas asfálticas y cerrando en su cara interior por ladrillo hueco de 24x11.5x7cm. enfoscado y pintado.

5.2.4 VIDRIERÍA

El acristalamiento de las carpinterías exteriores de aluminio, tanto de ventanas como de los ventanales que dan acceso al balcón y a la terraza, están realizadas con un acristalamiento sencillo tipo Climalit de 4+6+4 mm.

En los anexos, se adjuntan las fichas técnicas correspondientes a la carpintería.

5.2.5 TABIQUERÍA

La tabiquería interior de la vivienda, está compuestas de ladrillo cerámico hueco de 24x11.5x7cm. recibido con mortero,

enlucido y pintado en sus dos caras. En los dormitorios dobles, debido a la reforma de ampliación de los mismos, se utilizó como partición entre los dos dormitorios una tabiquería de cartón yeso con perfiles metálicos de 7cm. En la habitación más occidental y en el tabique orientado al sur en su interior se instaló polietileno expandido de alta densidad (EPS) dado que este se conforma con un panel d chapa de aluminio lacada en blanco y anclado mecánicamente con tornillería a la estructura de hierro puesta en la reforma de ampliación. Para la parte inferior de las ventanas en su encuentro con el antiguo balcón, se creó un doble tabique de cartón yeso con perfilería metálica insertándose en su interior y en toda su longitud lana de roca, consiguiendo así un mayor confort en la estancia, debido a que proporciona mayor aislamiento.

5.2.6 CARPINTERÍA INTERIOR

Aunque no procede su estudio, La carpintería interior de la vivienda, está realizada de madera. Las puertas son de tablero contrachapado de madera de haya, formadas por marcos y hojas del mismo material.

La puerta de acceso a la vivienda es acorazada, chapada interior y exteriormente con madera lisa, del mismo tipo y color que el resto de puertas de la vivienda.

5.2.7 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior de la vivienda, está realizada de aluminio lacado en blanco, tanto en ventanas como en ventanales, recibido en pre-marcos de madera, anclados mecánicamente con

tornillería en su parte superior, garras en las jambas y enlucido en todo su perímetro.

En los anexos, se adjuntan las correspondientes fichas técnicas a la carpintería.

5.2.7 REVESTIMIENTOS DE PAREDES

Las particiones interiores están enlucidas y pintadas.

5.2.8 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

El baño está provisto para ser un baño completo, compuesto por lavabo, inodoro, bidé y ducha. Por el contrario, el aseo solo dispone de inodoro y lavabo.

Los aparatos sanitarios son cerámicos de la marca Roca.

La cocina dispone de un fregadero de dos senos de fibra y tiene instalada la toma para la lavadora y tiene también una toma preparada para la posible colocación de un lavavajillas en un futuro.

Como se ha dicho anteriormente, el ACS se obtiene gracias a un acumulador de agua caliente eléctrico de 1500 w. de potencia.

5.2.9 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Como se ha comentado anteriormente, la instalación de electricidad ha sido modificada en su totalidad cambiando por completo la misma en toda la vivienda.

La potencia contratada con la compañía de electricidad Iberdrola, es de 5,5 kW. Con una tensión de servicio de 220v.

Tiene instalado el limitador de consumo de energía obligatorio en las viviendas.

5.2.10 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

La instalación de fontanería está realizada mediante tuberías de cobre tanto para agua fría como para ACS. Los desagües son de P.V.C.

La grifería de los lavabos, fregadero y ducha, se resuelve mediante griferías con sistemas mono mando.

5.2.11 REVESTIMIENTOS DE TECHOS

Existe una capa fina enlucida de yeso en los techos de las zonas secas de la vivienda, pintados de color blanco. En las dependencias húmedas, aseo y baño, el revestimiento está formado por placas de escayola continuas. En la cocina, se utilizan falsos techos de escayola modulada practicable.

En los dormitorios dobles fruto de la ampliación, se instaló un falso techo de madera (friso de pino machihembrado) con una cámara de aire de 3cm, anclado con rastreles de madera.

5.2.12 REVESTIMIENTOS DE SUELOS

La vivienda está revestida con gres porcelánico de 60.3x30cm (Grespania Vulcano) con llaga de 0.5cm, tanto las dependencias secas como las húmedas, el rodapié colocado por todas las dependencias secas, es del mismo material que el revestimiento del suelo.

La terraza está revestida por un ladrillo cerámico rugoso de 30x30cm para evitar posibles resbalamientos.

Los balcones están revestidos por gres de 33x33cm.

5.2.13 ALICATADOS

El aseo y el baño están chapados con gres porcelánico de 60x30cm, mientras que la cocina está chapada con azulejo de color blanco de 20x20cm. Para las cantoneras, se ha utilizado unos perfiles metálicos de aluminio en color plateado.

5.2.14 PINTURAS

Tanto en los paramentos verticales como en los techos, se aplica una pintura plástica de diferentes colores y tonalidades dependiendo de la estancia.

5.2.15 CUBIERTA

La cubierta está realizada por la típica cubierta tradicional a la catalana. Debido a las diversas reformas sufridas a lo largo del tiempo, se modificó de forma incorrecta dichas cubiertas, eliminando la ventilación natural que ofrecía este tipo de cubierta generando por consiguiente un aumento de temperatura en la mitad de la vivienda objeto de estudio, afectando a las dependencias: dormitorio principal, aseo y dormitorios dobles y pasillo.

ESTUDIO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

6. ESTUDIO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

6.1 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICIACIÓN

Una vez analizados todos los elementos de los que se compone nuestra vivienda, procedemos a comprobar si esta cumple o no con la normativa del CTE en su apartado Documento Básico Ahorro de Energía (DB-HE).

Tal y como cita el CTE en su apartado DB-HE 0, *“El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.”*

Nuestra vivienda se encuentra ubicada en la playa La Pobra de Farnals (Valencia), por lo tanto según está establecido en el CTE, la zona climática a la que pertenece es “B3” debido a que su altitud está por debajo de los 50 m. con respecto al nivel del mar, según tabla B.1 Zonas climáticas de la Península Ibérica del CTE.

En nuestra vivienda el porcentaje de huecos en fachada es de:

- Fachada orientada al *Norte*: 34%
- Fachada orientada al *Sur*: 2.05%
- Fachada orientada al *Este*: 64.62%
- Fachada orientada al *Oeste*: 31.26%

Todas las fachadas cumplen con lo dispuesto en el CTE con respecto a los porcentajes excepto la fachada de la vivienda que está orientada al este debido a que supera el porcentaje máximo establecido $64.02\% > 60\%$.

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$									
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$									
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$									
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,30$									
	Transmitancia límite de huecos U_{Hlim} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
					Baja carga interna			Alta carga interna		
% de huecos	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38

Imagen 15. Zona climática B3 - Tabla CTE (D.2.7).

Es por ello que se deberá buscar una solución para que dicho porcentaje disminuya. Una de las opciones que se presentan es la reducción de los huecos de las ventanas que se encuentran en el salón-comedor y en el dormitorio principal, reduciendo su tamaño conseguimos reducir el porcentaje de huecos con respecto a la fachada y cumpliendo los porcentajes establecidos en el CTE.

Con respecto a los sistemas de calefacción el CTE establece que en edificaciones de uso residencial privado la demanda no debe superar el valor límite de la demanda energética de calefacción, mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

Dcal,lim	<i>Es el valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en kW·h/m²·año, considerada la superficie útil de los espacios habitables.</i>
Dcal,base	<i>es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1.</i>
Fcal,sup	<i>Es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, que toma los valores de la tabla 2.1.</i>
S	<i>Es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en m².</i>

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Severidad climática de invierno	Demanda límite de calefacción [kW·h/m ² ·año]					
	α	A	B	C	D	E
Superficie útil = 100m ²	15	15	16	30	50	70
Superficie útil = 500m ²	15	15	15	22	34	46
Superficie útil = 1000m ²	15	15	15	21	32	43
Superficie útil = 5000m ²	15	15	15	20	30	41

Como anteriormente se había mencionado, nuestra vivienda objeto de estudio pertenece a la zona “B”, por lo que tendremos en cuenta los valores límites expuestos en las zonas “B” de las tablas anteriores.

Cuando nos referimos a la transmitancia térmica de la vivienda y a su permeabilidad frente a huecos, muros, suelos y cubiertas, tenemos que tener en cuenta los valores establecidos por el CTE en su DB HE 1, en sus tablas 2.3 – 2.4 y 2.5.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

El cumplimiento de todos estos valores es fundamental para garantizar el bienestar térmico dentro de la vivienda, para realizar un estudio exhaustivo tomaremos como referencia el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

6.2 ESTÁNDAR PASSIVHAUS



Imagen 18.

El estándar Passivhaus nace en 1988 en Alemania de la mano de los profesores Bo Adamson y Wolfgang Feist.

El estándar es una forma de construcción donde las viviendas pasan a ser eficientes, cómodas y confortables. En ellas el aporte de energía es mínimo, tanto para calor como para frío, el cual se realiza a través de un caudal de aire que en ningún caso modifica ni perjudica las condiciones mínimas de higiene en las viviendas.

6.2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ESTÁNDAR

El estándar se rige por siete principios básicos:

1. **Superaislamiento.** → La elección de un buen aislamiento así como un adecuado espesor del mismo, pudiendo ser este muy superior al habitual, es lo que determinará si tendremos una buena envolvente térmica.

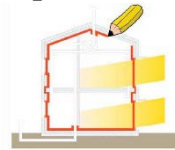


Imagen 19.

2. **Eliminación de los puentes térmicos.** → Habrá que tener muy en cuenta los materiales a utilizar en la vivienda para conseguir una buena simbiosis entre los distintos materiales que esta la componen y así poder conseguir que las posibles debilidades que se puedan presentar en las uniones entre distintos

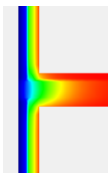


Imagen 20.

materiales sean mínimas y romper los puentes térmicos que en ellos se produzcan y evitar las posibles pérdidas de energía.

- 3. Control de las infiltraciones.** → Tendremos que realizar un control de las posibles infiltraciones del aire para evitar que estas se produzcan para que el conjunto del edificio actúe de una forma correcta.

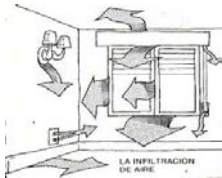


Imagen 21.

- 4. Ventilación mecánica con recuperación de calor.** → Es el principal elemento en las viviendas pasivas. Gracias a los recuperadores de calor podemos conseguir un mayor confort dentro de la vivienda y un aire más limpio y filtrado.

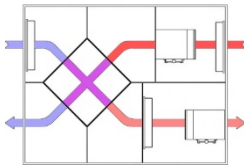


Imagen 22.

- 5. Ventanas y puertas de altas prestaciones.** → Son los elementos por donde mayores pérdidas se producen puesto que son los elementos más débiles de la envolvente de un edificio. Se tendrán que buscar las soluciones en carpinterías que den las mejores prestaciones.

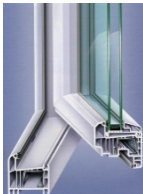


Imagen 23.

6. Optimización de las ganancias solares y del calor interno. → Se tendrá que tener en cuenta el aprovechamiento del calor que se pueda generar en la vivienda debido a los electrodomésticos que en ella hayan, la propia iluminación de la vivienda y el calor que desprenden los seres humanos en las estancias. También habrá que tener especial protección en verano debido al exceso de calor producido por las radiaciones solares.

7. Modelización energética de ganancias y pérdidas. →



Este principio se realiza mediante el estudio, por medios informáticos, de las pérdidas y ganancias de energía; más concretamente mediante el PHPP.

Imagen 24.

6.2.2 OBJETIVOS PRINCIPALES DEL ESTANDÁR

Los objetivos principales del estándar Passivhaus, son limitar las demandas de energía a 15kWh/m^2 , tanto para la calefacción como para la refrigeración de las viviendas. La demanda de energía primaria no debe superar los 120kWh/m^2 .

Al mismo tiempo, dicho estándar propone una comprobación de la estanqueidad de las viviendas que se realizará mediante un test de presurización.

Los datos de dicho test nunca podrán ser superiores a 0'6 renovaciones/hora con una presión de 50 pascales (Pa).

Para conseguir que una vivienda se llegue a certificar con el estándar Passivhaus, se deben superar tres fases: Fase de proyecto, fase de ejecución y fase de control o auditoría.

Dentro de la fase de proyecto se deberán proponer soluciones constructivas, aislamientos térmicos recomendados con sus respectivos espesores, así como habrá que estudiar la hermeticidad de la vivienda al paso del aire y proponer una ventilación controlada con recuperadores de calor y frío.

- En el aislamiento térmico se estudiarán la envolvente del edificio, los puentes térmicos que esta pueda presentar para conseguir que ($\psi < 0.06 \text{ W/mK}$) y el tipo de carpintería a utilizar.

Una vez estudiados los materiales y la forma de ejecución de las distintas fases de la obra, procedemos a utilizar la aplicación PHPP.

Finalmente, en la fase de control o auditoría, se procederá a realizar un control de la hermeticidad del aire mediante el método Blower Door Test, también se realizarán en esta fase diversos controles de los posibles puentes térmicos que puedan haber, así como un control de las temperaturas de las superficies de las estancias, controles de posibles infiltraciones y de la termografía.

6.2.3 ESTUDIO DE LA VIVIENDA MEDIANTE PHPP

En el caso que nos ocupa, hemos realizado un estudio de nuestra vivienda mediante PHPP para ver si cumple o no con las condiciones que el estándar fija para que dicha vivienda sea una vivienda consumo casi nulo, tal y como se publica en la Directiva Europea 2010/31/UE, la cual quiere conseguir que a partir del año 2020 todos los estados miembros tomen medidas en las viviendas de obra nueva para conseguir que las mismas sean de consumo casi nulo.

El estudio realizado se ha llevado a cabo mediante la herramienta Passive House Projecting Package (PHPP). En él se han introducido todos los datos necesarios para cumplimentar el programa y así poder ver los resultados que se obtienen de dicha vivienda.

A continuación se presentan una serie de imágenes donde se observan los datos introducidos y obtenidos en el programa:

COMPROBACIÓN PASSIVHAUS



Edificio:	RAMSES		
Calle:	AV. NEPTUNO 32		
CP / Ciudad:	46137 / POBLA DE FARNALS		
País:	ESPAÑA		
Tipo de edificio:	BLOQUE DE APARTAMENTOS		
Clima:	[ES] - Valencia, Valencia B3	Altitud del zócalo del edificio (en [m] sobre el nivel del mar):	0
Propietario / cliente:	JOSE MARIANO TORRES GRIFOL		
Calle:	AV. NEPTUNO 32		
CP / Ciudad:	46137 / POBLA DE FARNALS		
Arquitectura:			
Calle:			
CP / Ciudad:			
Instalaciones:			
Calle:			
CP / Ciudad:			
Año construcción:	1976	Temperatura interior invierno:	20,0 °C
Nr. de viviendas:	1	Temperatura interior verano:	26,0 °C
Nr. de personas:	2,5	Cargas internas de calor invierno:	2,1 W/m ²
Cap. específica:	60 Wh/K por m ² SRE	Ídem verano:	2,5 W/m ²
		Volumen exterior V _e , m ³ :	203,0
		Refrigeración mecánica:	X

Cálculo de la demanda eléctrica / ganancias internas de calor

Tipo de edificio: **Edificio residencial**

Ganancias internas de calor (GIC)

Tipo de uso: **Vivienda**

Tipo de valores utilizados: **Estándar**

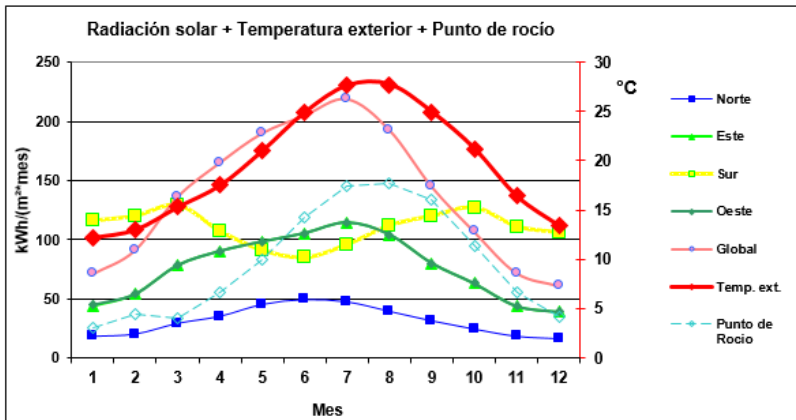
Ocupación proyectada

22 **Estándar**

Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y año			
	Superficie de referencia energética	88,3 m ²	
Calefacción	Demanda de calefacción	3 kWh/(m ² ·a)	15 kWh/(m ² ·a) si
	Carga de calefacción	6 W/m ²	10 W/m ² si
Refrigeración	Demanda total refrigeración	16 kWh/(m ² ·a)	18 kWh/(m ² ·a) si
	Carga de refrigeración	12 W/m ²	- -
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 26 °C)	1 %	- -
Energía primaria	Calef., ref., domum., ACS, elect. auxiliar, illum., aparatos elect.	80 kWh/(m ² ·a)	120 kWh/(m ² ·a) si
	ACS, calefacción y electricidad auxiliar	29 kWh/(m ² ·a)	- -
	Ahorro de EP a través de electricidad solar	3239 kWh/(m ² ·a)	- -
Hermeticidad	Resultado ensayo de presión n ₅₀	0,6 1/h	0,6 1/h si
* Comparación: Falhan dades; ** Sin requerimiento			
Passivhaus?	si		

DATOS CLIMÁTICOS

	Edificio: <input type="text" value="RANSES"/>	Transferencia método anual (Calefacción anual)
	Clima de referencia: [ES] - Valencia, Valencia B3	Cálculo: <input type="text" value="38"/> día
Región: <input type="text" value="España"/>	Datos mensuales: [ES] - Valencia, Valencia B3	G: <input type="text" value="10"/> kWh/m²
Conjunto de datos climáticos: [ES] - Valencia, Valencia D3	Datos anuales: [ES] - Valencia, Valencia B3	Norte: <input type="text" value="30"/> kWh/m²
Estación meteorológica (altitud): <input type="text" value="300.1"/> m	Utilize Datos climáticos anuales: no	Este: <input type="text" value="45"/> kWh/m²
Ubicación del edificio (altitud): <input type="text" value="0"/> m	Resultados:	Sur: <input type="text" value="107"/> kWh/m²
	Demanda de calefacción: <input type="text" value="2.6"/> kWh/m²	Horizontal: <input type="text" value="46"/> kWh/m²
	Carga de calefacción: <input type="text" value="6.2"/> W/m²	Sur: <input type="text" value="46"/> kWh/m²
	Energía primaria: <input type="text" value=""/>	Este: <input type="text" value="74"/> kWh/m²



VALORES U – ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo	¿Aislamiento interior?				
1	MURO DE FACHADA	<input checked="" type="checkbox"/>				
Resistencia térmica superficial [m²K/W]						
		interior R _{s,i} : <input type="text" value="0,13"/>				
		exterior R _{s,e} : <input type="text" value="0,04"/>				
Superficie parcial 1 λ [W/(m·K)] Superficie parcial 2 (opcional) λ [W/(m·K)] Superficie parcial 3 (opcional) λ [W/(m·K)]						
1.	REVOCO DE MORTERO	1,300				Espesor (mm)
2.	LH 7 cm.	0,320				70
3.	CÁMARA DE AIRE	0,180				30
4.	LH 4 cm.	0,320				40
5.	ENLUCIDO DE YESO	0,300				15
6.						
7.						
8.						
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
100%		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value="17,0"/> cm
Suplemento al valor-U: <input type="text" value=""/>		Valor-U: <input type="text" value="1,348"/>		W/(m²·K)		

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo					¿Aislamiento interior?
3	PUERTA					<input type="checkbox"/>
Resistencia térmica superficial [m ² K/W]		interior R _s :		0,04		
		exterior R _s :		0,13		
Superficie parcial 1	1, Df/(m ² K)	Superficie parcial 2 (opcional)	1, Df/(m ² K)	Superficie parcial 3 (opcional)	1, Df/(m ² K)	Espesor [mm]
1. REVESTIDA CHAPA DE MADEI	0,140					5
2. ACERO LACADO	50,000					2
3. ESPUMA POLIURETANO INTEI	0,250					45
4. ACERO LACADO	50,000					2
5. REVESTIDA CHAPA DE MADEI	0,140					5
6.						
7.						
8.						
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 2		Total
100%						5,9
Suplemento al valor-U		Valor-U:		2,372		cm
W/(m ² K)		W/(m ² K)		W/(m ² K)		

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo					¿Aislamiento interior?
2	CUBIERTA					<input type="checkbox"/>
Resistencia térmica superficial [m ² K/W]		interior R _s :		0,04		
		exterior R _s :		0,10		
Superficie parcial 1	1, Df/(m ² K)	Superficie parcial 2 (opcional)	1, Df/(m ² K)	Superficie parcial 3 (opcional)	1, Df/(m ² K)	Espesor [mm]
1. CUBIERTA	0,140					800
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
100%						80,0
Suplemento al valor-U		Valor-U:		0,171		cm
W/(m ² K)		W/(m ² K)		W/(m ² K)		

Espesor de capa de aire	30	mm	Transferencia térmica por convección
Dirección del flujo de calor	X	Hacia arriba	h _c 1,25 W/(m ² K)
(sólo marcar un campo)		Horizontal	Transferencia térmica por radiación
		Hacia abajo	h _r 4,17 W/(m ² K)
Coef. de emisión superficie 1	0,90		Conductividad térmica equivalente
Coef. de emisión superficie 2	0,90		λ 0,16 W/(mK)

SUPERFICIES

Nr. de área	Denominación elemento const.	Al grupo Nr.	Asignación al grupo	Cantidad	x (a)	x (b)	Definido por usuario [m²]	Restado por usuario [m²]	Superficie de ventanas [m²]	Superficie [m²]
	Superficie de referencia energética	1	SFE (sup. de referencia energética)	1	12,31	7,17	+	-		0,3
	Ventanas al Norte	2								4,0
	Ventanas al Este	3								16,1
	Ventanas al Sur	4								0,3
	Ventanas al Oeste	5								7,8
	Ventanas horizontales	6	Ventanas horizontales							0,0
	Puerta exterior	7	Puerta exterior		2,10	0,02	-	-		1,3
1	MURO EXTERIOR NORTE	8	Muro ext. - are ext.	1	6,04	2,50	+	-	4,0	11,1
2	MURO EXTERIOR ESTE	8	Muro ext. - are ext.	1	12,31	2,50	+	-	16,1	14,7
3	MURO EXTERIOR SUR	8	Muro ext. - are ext.	1	7,17	2,50	+	-	0,3	17,6
4	MURO EXTERIOR OESTE	8	Muro ext. - are ext.	1	12,31	2,50	+	-	7,8	23,0
5	CUBIERTA	10	Techo/cubierta - Aire ext.	1	7,17	6,06	+	-	0,0	43,5

Rellenar únicamente en la hoja 'Ventanas'!

Selección de elemento constructivo / sistema constructivo certificado	Valor Uj [W/(m²K)]	Desviación respecto al norte	ángulo inclin. respecto a la horizontal	Orientación	Factor reducción sombras total	Absorción envolverte exterior	Emisión envolverte exterior
De la hoja "Ventanas"	0,627						
De la Hoja "Ventanas"	0,792						
De la Hoja "Ventanas"	1,119						
De la Hoja "Ventanas"	0,895						
De la Hoja "Ventanas"	0,000						
Valor Uj puerta exterior	3,03						
02ad MURO DE FACHADA	0,140	0	90	Norte	0,70	0,40	0,90
03ad MURO DE FACHADA	0,140	90	90	Este	0,70	0,40	0,90
04ad MURO DE FACHADA	0,140	90	90	Este	0,70	0,40	0,90
05ad MURO DE FACHADA	0,140	90	90	Este	0,70	0,40	0,90
02ad CUBIERTA	0,137	180	90	Sur	0,70	0,40	0,90
					0,70	0,40	0,90

VENTANAS

Carácter	Determinación	Desviación con respecto al oeste	Ángulo de inclinación respecto a la horizontal	Orientación	Medidas hueco de albañilería		Instalado en	Acristamiento
					Anchura	Altura		
		Grados	Grados		m	m	Selección a partir de Hoja "Superficies"	Selección a partir de Hoja "Componentes"
								Orden COMO EN LISTA
1	VENTANA NORTE	0	90	Norte	2,10	1,80	4-MURO EXTERIOR NORTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA COMEDOR ESTE	90	90	Este	2,10	1,10	2-MURO EXTERIOR ESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA SALON ESTE	90	90	Este	2,80	2,05	2-MURO EXTERIOR ESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA DORM. PRINCIPAL EST	90	90	Este	2,80	2,05	2-MURO EXTERIOR ESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA DORM. PRINCIPAL OES	90	90	Este	2,10	1,10	2-MURO EXTERIOR ESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA ASEO SUR	180	90	Sur	0,60	0,50	3-MURO EXTERIOR SUR	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
2	VENTANA DORMITORIO DOBLE	210	90	Oeste	1,30	1,20	4-MURO EXTERIOR OESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA DORMITORIO DOBLE	210	90	Oeste	1,45	1,20	4-MURO EXTERIOR OESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA DORMIDA OESTE	210	90	Oeste	1,65	0,50	4-MURO EXTERIOR OESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)
1	VENTANA BAÑO ESTE	210	90	Oeste	0,60	0,55	4-MURO EXTERIOR OESTE	0403gl0 Guardian - ClimaClear ref. (4-18418-4 Ar 302)

Marco	Valor g	Valores Uf	Ug	Situación de instalación	Resultados														
					Reducción en pases de vidrio	Acristamiento	Marco [mm]	Y _{vent} [mm]	ángulo de	Derecha	Izquierda	Arriba	Superficie de ventana [m²]	Superficie de acristamiento [m²]	Valor Uf de ventana	n de acristamiento por	Pérdidas por [W/m²]	Ganancia solar [kWh/a]	
Selección a partir de Hoja "Componentes"				valor definido por el usuario para "Componentes" T: "Ventanas de Hoja Componentes" U: "en el caso de ventanas adyacentes"															
Orden COMO EN LISTA																			
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	4,0	3,95	0,63	783	25	9					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	2,3	1,61	0,95	783	19	9					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	5,7	4,65	0,77	832	43	27					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	6,7	4,65	0,77	832	43	27					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	2,3	1,61	0,95	783	19	9					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	0,3	0,30	1,12	322	3	2					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	3,1	2,05	0,88	652	27	0					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	3,5	2,34	0,86	672	29	0					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	0,9	0,27	1,02	452	3	2					
00P5e03 Pielart System - QUE-STY - con Suelo	0,62	0,64	0,74	0,829	1	1	1	0,640	0,3	0,11	1,10	352	4	0					

VENTILACION

Edificio: RAMSES

Superficie de referencia energética A_{ref} 88 m² (Base "Superficie")

Altura de la habitación h 2,50 m

Volumen de aire interior ventilación ($A_{int} \cdot V_v$) 221 m³ (Base "Volumen anual")

Tipo de sistema de ventilación

Ventilación equilibrada tipo Passivhaus Marque con una cruz

Sólo aire de extracción

Tasa de renovación de aire por infiltración

Coeficientes de protección al viento e y f		
Coeficiente e de chapa de protección de viento	Varios lados expuestos al viento	
	Sin protección del viento	Sólo un lado expuesto al viento
Protección del viento moderada	0,10	0,03
Protección del viento alta	0,07	0,02
Protección del viento alta	0,04	0,01
Coeficiente f	15	20

Coeficiente de protección al viento e 0,10 PI demanda anual 0,25 PI periodo calefacción

Coeficiente del protección al viento f 15 PI demanda anual 15 PI periodo calefacción

Tasa renovación aire ensayo presión n_{50} 1/h 0,60 PI demanda anual 0,60 PI periodo calefacción 203 m³ Volumen de aire que pasa al ensayo de presión V₅₀ 0,87 m³(l/m²) Permeabilidad al aire n₅₀

Exceso de aire de extracción 1/h 0,00 PI demanda anual 0,00 PI periodo calefacción

Tasa renovación aire por infiltración $n_{inf,filtración}$ 1/h 0,055 PI demanda anual 0,138 PI periodo calefacción

Aparato de ventilación / Eficiencia de recuperación de calor

Diseño estándar PI de "Ventilación equilibrada"

Aparatos de ventilación múltiples, NRI PI de "Ventilación equilibrada"

Renovación de aire media	Tasa de renovación de aire media	Exceso de aire de extracción (Aparato extracción) ap. de ventilación	Valor de eficiencia de FIC efectiva	Potencia específica	Valor de eficiencia de FIC efectiva del ITA
m ³ /h	1/h	1/h	%	W/m ³	%
92	0,42	0,00	79,6%	0,34	0,0%

Eficiencia del intercambiador tierra-aire (ITA) 0%

DATOS ESTÁNDAR PARA VENTILACIÓN EQUILIBRADA

Dimensionado de la ventilación para sistemas con un solo aparato

Occupación	m ² /pers.	35				
Cantidad de personas	P	2,5				
Aire de impulsión por persona	m ³ /(P·h)	30				
Demanda de aire de impulsión	m ³ /h	76				
Habitaciones de extracción de aire			Cocina	Baño	Baño (sólo ducha)	WC
Cantidad	m ³ /h	1	1	0	1	
Demanda de extracción de aire por habitación	m ³ /h	60	40	20	20	
Demanda total de aire de extracción	m ³ /h	120				
Caudal de aire de diseño (más)	m ³ /h	120				

Cálculo de la renovación de aire media

Tipos de operación		Horas diarias de funcionamiento h/d	Factores referenciados a Máximo		Caudal de aire	Renovación de aire
					m ³ /h	1/h
Máximo		24,0	1,00	1,00	120	0,54
Standard			0,77	0,77	92	0,42
Grundlüftung			0,54	0,54	65	0,29
Minimum			0,40	0,40	48	0,22
			Valor medio	0,77	Renovación promedio de aire (m ³ /h)	Tasa promedio de renovación de aire (1/h)
					92	0,42

Selección de aparato de ventilación con recuperación de calor

Aparato en el interior de la envolvente térmica
 Aparato en el exterior de la envolvente térmica

Orden: **COMO EN LISTA**
 Selección del aparato de ventilación: **0313vs03 AERA Egonic - Schied**

Eficiencia de FIC efectiva Aparato η_{FIC}	Introducción de potencia específica [Wh/m ³] η_{sp}	Rango de aplicación [m ³ /h]	Protección a la congelación necesaria	Ruido del aparato < 35dB(A)
0,91	0,34	85 - 205	si	no

la lista de aparatos de ventilación

Conductancia conducto aire de admisión Ψ	V/(mK)	0,591	Cálculo secundario, ver abajo	
Longitud conducto aire de admisión	m	3,8		
Conductancia conducto aire de expulsión Ψ	V/(mK)	0,591	Cálculo secundario, ver abajo	
Longitud conducto aire de expulsión	m	3,8		
Temp. del cuarto de instalaciones (Sólo introducir si el aparato está ubicado en el exterior de la envolvente térmica)	°C	20	Temp. est. media periodo calefacción (°C)	20
			Temp. media superficie terreno (°C)	20,6

Valor efectivo de recuperación de calor $\eta_{rec,eff}$ **79,6%** Ef. recuperación energía (humedad) $\eta_{rec,h}$

DEMANDA ANUAL DE CALEFACCIÓN

Clima: **[ES] - Valencia, Valencia B3** Temperatura interior: **20,0** °C
 Edificio: **RUMSES** Tipo de edificio: **BLOQUES DE APARTAMENTOS**
 Superficie de referencia energética A_{ref} : **88,3** m²

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m ²	Valor-U W/(m ² K)	Fact. termo. f _t	G _t kWh/a	Por m ² de SRE	
Muro ext. - aire ext.	A	66,4	0,140	1,00	9,7	1,02	
Muro ext. - terreno	B			1,00			
Techo / cubierta - Aire ext.	A	43,5	0,137	1,00	9,7	0,65	
Solera / losa piso / forjado sanitario	B			1,00			
	A			1,00			
	B			0,75			
Ventanas	A	28,2	0,800	1,00	9,7	2,48	
Puerta exterior	A	1,9	3,030	1,00	9,7	0,64	
Puentes térmicos exteriores (longitud en A)				1,00		0,00	
Puentes térmicos perímetro (longitud en B)				1,00		0,00	
Puentes térmicos piso (longitud en m)	B			1,00		0,00	
Total de superficies de la envolvente térmica		168,8					
Pérdidas de calor por transmisión Q_T					Total	424	4,8

Sistema de ventilación:

Caudal de aire efectivo V_{eff} m³/s: **88,3** * **2,50** = **220,7** m³/s
 Rendimiento del recuperador de calor η_{rec} : **0,8**
 Eficiencia de recuperación de calor del intercambiador (tem-aire) (TA) η_{TA} : **0,8**
 Tasa de renovación de aire energéticamente efectiva n_{eff} : **0,418** * **(1 - 0,80)** + **0,055** = **0,141**

V_{eff} m³/s: **220,7** * η_{rec} : **0,141** * η_{TA} : **0,33** * $G_{t,vent}$ kWh/a: **9,7** = **99** kWh/a

Pérdidas de calor por ventilación Q_{vent} **99** kWh/a

Pérdidas de calor totales Q_p **(424 + 99) * 1,0 = 523** kWh/a

Orientación de la superficie	Factor de reducción Compar. de hoja/Ventana	Valor g (Radiación perpendicular)	Superficie m ²	Radiación global periodo calefacción kWh/(m ² a)	G _s kWh/a	
1 Norte	0,21	0,62	4,04	3,8	9	
2 Este	0,14	0,62	16,10	45	64	
3 Sur	0,10	0,62	0,30	107	2	
4 Oeste	0,01	0,62	7,76	46	2	
5 Horizontal	0,00	0,00	0,00	74	0	
Ganancias de calor por radiación solar Q_s					Total	77

Total **77** kWh/a

Ganancias internas de calor (GICs) Q_{int}	IMM	Periodo calefacción anual días	Potencia esp. q_{int} W/m ²	A_{int} m ²	kWh/a	kWh/m ² a	
	0,024	38	2,10	88,3	168	1,9	
	Calor disponible Q_{dispon}				$Q_{int} + Q_{ext}$	245	2,8
	Relación entre calor disponible y pérdidas calor				Q_{dispon} / Q_{p}	0,47	
Aprovechamiento efectiva de las ganancias de calor η_{eff}				$(1 - (Q_{pss} / Q_{p})^5) / (1 - (Q_{pss} / Q_{p})^5)$	99%		
Ganancias de calor Q_{GIC}					$\eta_{eff} * Q_{dispon}$	242	2,7

Demanda de calefacción Q_{cal}	$Q_p - Q_{GIC}$	kWh/a	kWh/m ² a
		261	3
Valor máx. permitido	kWh/m ² a	15	
¿Requerimiento cumplido?		(sí/no)	SI

DEMANDA ANUAL DE CALEFACCIÓN

[En esta hoja se muestran los totales para el periodo de calefacción del método mensual]

Clima: [ES] - Valencia, Valencia B3	Temperatura interior: 20 °C
Edificio: RAMSES	Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS
Capacidad específica: 60 kWh/m ² K	Superficie de referencia energética A_{REF} : 88,3 m ²

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m ²	Valor-U W/(m ² K)	Fact. red. mensual	G_i kWh/a	G_i kWh/a	Por m ² de superficie de referencia energética	
Muro ext. - aire ext.	A	66,4	0,140	1,00	23	210	2,38	
Muro ext. - terreno	B			1,00	23			
Techo / cubierta - Aire ext.	A	43,5	0,137	1,00	23	135	1,52	
Solera / losa piso / forjado sanitario	B			1,00				
	A			1,00				
	X			0,75				
Ventanas	A	20,2	0,800	1,00	23	510	5,78	
Puertas exterior	A	1,9	3,030	1,00	23	132	1,50	
Puentes térmicos exteriores (longitud)	A			1,00			0,00	
Puentes térmicos perímetro (longitud)	P			1,00			0,00	
Puentes térmicos piso (longitud en el B)	B			1,00			0,00	
Pérdidas de calor por transmisión QT						Total	987	11,2

Caudal de aire efectivo V_{eff}		A_{REF} m ²	Altura libre habitación m	m ³			
		88	2,50	221			
Renovación de aire efectiva exterior $n_{re,ext,efectiva}$	$n_{re,ext}$ 1/h	η_{na} 0%	η_{HR} 0%	$n_{re,ext}$ 0,055 1/h			
Renovación de aire efectiva terreno $n_{re,ext,terreno}$	0,418	0%	0%	0,000			
Pérdidas de ventilación, exterior $Q_{Vent,e}$	V_{eff} m ³	$n_{re,ext,efectiva}$ 1/h	c_{aire} W/(m ³ K)	G_v kWh/a	kWh/m ² a		
Pérdidas de ventilación, terreno $Q_{Vent,ter}$	221	0,141	0,33	231	2,6		
	221	0,000	0,33	0	0,0		
Pérdidas de calor ventilación Q_{Vent}				Total	231	2,6	
Pérdidas totales de calor Q_p		Factor de reducción		Noche y fin de semana	Alotono	kWh/a	kWh/m ² a
		Q_{p} kWh/a	Q_{p} kWh/a	1,0	1,0	1218	13,8
		(987 + 231)					

Orientación de la superficie	Factor de reducción Compare el 'hoja' 'Ventanas' (Reducción porpenditiv)	Valor g	Superficie m ²	Radiación global kWh/m ²	kWh/s
Norte	0.21	0.62	4.0	101	53
Este	0.14	0.62	16.1	259	367
Sur	0.10	0.62	0.3	582	11
Oeste	0.01	0.62	7.8	260	13
Horizontal	0.00	0.00	0.0	431	0
Total superficies opacas					81

Ganancias de calor por radiación solar Q_S Total kWh/s: 524, kWh/m²: 5.9

Ganancias internas de calor Q_i kWh/s: 672, kWh/m²: 7.6

Calor disponible Q_{disponib} kWh/s: 1196, kWh/m²: 13.5

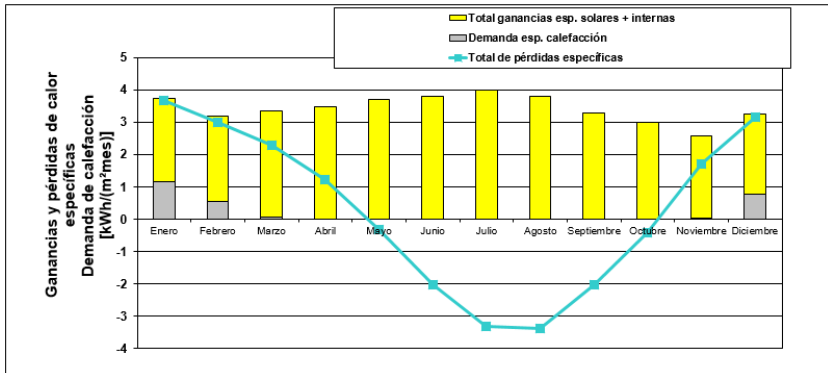
Relación entre el calor disponible y las pérdidas Q_{dis} / Q_p = 0.98

Aprovechamiento efectivo de las ganancias de calor η_G = 83%

Ganancias de calor Q_G kWh/s: 992, kWh/m²: 11.2

Demanda de calefacción Q_{Ca1} kWh/s: 226, kWh/m²: 3

Valor máx. permitido kWh/m²: 15, ¿Requerimiento cumplido? **SI**



Demanda de calefacción: comparación

Método mensual (H Tabla/mes)	226 kWh/a	2.6 kWh/m ² a	referencia a superficie de referencia energética de acuerdo a PHEP
Método anual (H Tabla/año)	281 kWh/a	3.2 kWh/m ² a	referencia a superficie de referencia energética de acuerdo a PHEP

CARGA ESPECÍFICA DE CALEFACCIÓN

Edificio: RANSES					Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS					
Clima (carga de calefacción): [RS] - Valencia, Valencia B3					Superficie de referencia energética A _{ref} : 88,3 m ²					Temperatura interior: 20 °C
Temperatura de cálculo Radiación: Norte Este Sur Oeste Horizontal										
Situación meteorológica 1	6,7	°C	25	66	164	67	117	Wh/m ²		
Situación meteorológica 2	11,5	°C	20	35	61	35	65	Wh/m ²		
Temp. del terreno considerada	12,2	°C	Superficie		Valor-U		Factor		Dif. de temperatura 1 Dif. de temperatura 2 P ₁ 1 P ₁ 2	

Elemento constitutivo	Zona de temperatura	m ²	U(m ² K)	Siempre 1 (excepto °C)	K	K	W	W	
1 Muro ext. - aire ext.	A	66,4	0,140	1,00	13,3	o bien 8,5	124	o bien 79	
2 Muro ext. - terreno	B			1,00	7,8	o bien 7,8		o bien	
3 Tejado / cubierta - aire ext.	A	43,5	0,137	1,00	13,3	o bien 8,5	79	o bien 51	
4 Solera / losa piso / forjado	B			1,00	7,8	o bien 7,8		o bien	
5	A			1,00	13,3	o bien 8,5		o bien	
6	A			1,00	13,3	o bien 8,5		o bien	
7	A			0,75	13,3	o bien 8,5		o bien	
8 Ventanas	A	28,2	0,800	1,00	13,3	o bien 8,5	300	o bien 192	
9 Puerta exterior	A	1,9	3,030	1,00	13,3	o bien 8,5	76	o bien 50	
10 Puertas térmicas exteriores (longitud en m)	E			1,00	13,3	o bien 8,5		o bien	
11 Puertas térmicas piso (longitud en m)	B			1,00	7,8	o bien 7,8		o bien	
12 Muro divisorio entre viviendas	I			1,00	3,0	o bien 3,0		o bien	
Carga de calor por transmisión P_t							Total =	581	o bien 371

Sistema de ventilación		A _{hab} m ²		Altura libre de la habitación m		m ³	
Volumen de aire efectivo V _e		88,3	*	2,50	=	221	
Eficiencia del intercambiador de calor		η _{int} = 80%	Eficiencia de ITA		0%	Eficiencia intercambiador IATA	
						η _{int} 1	η _{int} 2
						o bien 0%	o bien 0%
Tasa de renovación de aire energéticamente efectiva n _{ve}		η _{int}	η _{int}	Φ _{int}	Φ _{int}	η _{int}	η _{int}
		0,138	+	0,418	*(1 - 0,80)	o bien 0,80	o bien 0,223
Carga de calor ventilación P_{vent}		V _e	n _{ve}	n _{ve}	ρ _{air}	Dif. de temperatura 1	Dif. de temperatura 2
		220,7	* 0,223	o bien 0,223	* 0,33	* 13,3	o bien 8,5
						P ₁ 1	P ₁ 2
						W	W
						= 216	o bien 138

Total de cargas de calor P_P					P _t + P _{vent} =		797	o bien 509	
Orientación de la superficie		Superficie m ²	Valor g (Radiación perpendicular) [Comparecencia "Ventanas"]	Factor de reducción (Comparecencia "Ventanas")	Radiación 1 Wh/m ²	Radiación 2 Wh/m ²	P ₁ 1 W	P ₁ 2 W	
1 Norte		4,0	0,6	0,21	25	o bien 20	15	o bien 10	
2 Este		19,1	0,6	0,14	66	o bien 35	93	o bien 50	
3 Sur		0,3	0,6	0,10	164	o bien 61	3	o bien 1	
4 Oeste		7,8	0,6	0,01	67	o bien 35	3	o bien 2	
5 Horizontal		0,0	0,0	0,40	117	o bien 65	0	o bien 0	
Cargas térmicas solares P_s							Total =	113	o bien 63
Carga interna de calor P_i					Potencia específica Wh/m ²		A _{ref} m ²	P ₁ 1 W	P ₁ 2 W
								W	W
								= 141	o bien 141

Cargas térmicas (ganancias) P_{G}

$P_{\text{Actua}} + P_{\text{I}} =$ P_{G_1} P_{G_2}
 = 254 o bien 204

$P_{\text{e}} - P_{\text{G}} =$ = 543 o bien 205

Carga de calefacción P_{Cal} = 543 W

Carga de calefacción específica PH / A_{TFA} = 6,2 W/m²

Introducción temp. máx. aire impulsión: 52 °C
 Temp. mín. aire impulsión $\vartheta_{\text{aporta,mín}}$: 52 °C
 Temp. del aire de impulsión sin aporte de calor $\vartheta_{\text{aporta,mín}}$: 17,3 °C 18,3 °C

Para comparar: carga máx. de calor transportable a través del aire impulsión $P_{\text{transporte}}$: = 1057 W específico 12,0 W/m²

¿Calefactable a través del aire de impulsión? Sí

VENTILACIÓN EN VERANO

Edificio: **RÁMSES** Tipo de edificio: **BLOQUE DE APARTAMENTOS**

Volumen de aire interior ventilación: 2,21 m³ Recuperación de calor η_{rec} : 80%
 Humedad absoluta máxima interior: 12 g/kg Recuperación de energía (humedad) η_{rec} : 0%
 Fuentes internas de humedad: 2 g/(m³h) Intercambiador de calor tierra-aire η_{rec} : 0%

Resultados refrigeración pasiva al límite de sobrecal: $s_{\text{lim}} = 26$ °C
 Frecuencia de sobrecalentamiento: 21,7% Demanda de refrigeración útil: 12,5 kWh/(m²a)
 Frecuencia de humedad superada: 17,0% Demanda de deshumidificación: 3,8 kWh/(m²a)
 Humedad máxima: 12,7 g/kg

Ventilación básica en el verano para asegurar la calidad de aire suficiente

Renov. aire sist. ventilación ó aire impulsión: 0,24 h⁻¹ HFR/VERV en verano (marcar sólo un campo con 'X')

Ninguno X
 Bypass automático, controlado por diferencia de temperatura
 Bypass automático, controlado por diferencia entálpica
 Siempre

Renov. aire sist. extracción de aire: h⁻¹ Consumo energético esp. (para sist. extracción de aire): 0,20 kWh/m²

Renov. aire ventilación por ventanas: 0,50 h⁻¹

Ventilación adicional en verano para refrigeración

Regulación de la ventilación adicional
 Temperatura interior mínima permitida: 20,0 °C

Tipo de ventilación adicional

Ventilación nocturna manual (mediante ventanas) Valor de ventilación nocturna: 6,48 h⁻¹

meánico, automático Renovación de aire correspondiente: 0,15 h⁻¹ Regulable según (marcar con 'X')
 Ventilación regulada Durante la operación, además de la ventilación base Dif. temperatura
 Consumo energético específico: 1,00 kWh/m² Dif. humedad

Cálculo secundario: ventilación adicional nocturna para refrigeración

Valor de renovación de aire de uso la ventilación adicional nocturna

Determinación	VENTANA 1	VENTANA 2	VENTANA 3	VENTANA 4	VENTANA 5	VENTANA 6
Factor de reducción	50%	50%	50%	50%	50%	50%

Marco de condiciones climáticas

Diferencia de temp. interior-exterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Velocidad del viento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Grupo de ventanas 1

Cantidad	1	2	2	2	2	2
Espesor libre	1,78	0,30	1,78	1,00	1,00	0,44
Alta libre	1,83	1,10	2,00	1,30	1,10	0,54
(Ventanas oscilantes? (marque V))						
Sección de apertura (para oscilantes)						

Grupo de ventanas 2 (en el caso de ventilación cruzada)

Cantidad						
Espesor libre						
Alta libre						
(Ventanas oscilantes? (marque V))						
Sección de apertura (para oscilantes)						
Diferencia de nivel a gico. ventanas 1						

Resultado: valores de ventilación nocturna

	1,33	0,62	3,03	0,69	0,69	0,11	Total
							6,48 h ⁻¹

VERANO: REFRIGERACIÓN PASIVA

Clima [RS] - Valencia, Valencia BS		Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS	
Edificio RAJISES		Superficie de referencia energética A _{ref} : 88,3 m ²	
Límite de sobrecalentamiento: 26 °C		Volumen del edificio: 221 m ³	
Humedad nominal: 12 g/g		Fuentes internas de humedad: 2,0 g(m ² h)	
Capacidad específica: 60 Wh(m ² K)			

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m ²	Valor-U (W/m ² K)	Factor de reducción f _{correc}	H _{tr} Conductancia térmica
1) Muro ext. - aire ext.	A	66,4	0,140	1,00	9,3
2) Muro ext. - terreno	B			1,00	
3) Techo / cubierta - Aire	A	43,5	0,137	1,00	6,0
4) Solera / losa piso / fi	B			1,00	
5)	A			1,00	
6)	A			1,00	
7)	X			0,75	
8) Ventanas	A	28,2	0,800	1,00	22,6
9) Puerta exterior	A	1,9	3,030	1,00	5,9
10) Puentes térmicos exter	A			1,00	
11) Puentes térmicos perim	P			1,00	
12) Puentes térmicos piso	B			1,00	

Transmisión de calor por conducción hacia el exterior H _{T,e}	43,7	W/K
Transmisión de calor por conducción hacia el terreno H _{T,t}	0,0	W/K

Ventilación verano De hoja "Ventilación-V"

Valor referencia aparato vent	Parámetros de ventilación		Regulación de la ventilación en verano
exterior H _v	Fluctuación diaria de la temperatura en verano	6,6 K	Ninguno
sin RC	Temperatura interior mínima permitida	20,0 °C	HWERVV
Terreno HV,g	Capacidad térmica del aire	0,33 Wh(m ² K)	Regulable según temperatura
sin RC	Renovación de aire de impulsión	0,24 h ⁻¹	Regulable según entalpia
Valor referencia vent, otros	Renovación de aire exterior	0,56 h ⁻¹	Siempre
Exterior	Renovación de aire por ventilación nocturna por ventanas, manual @ 1K	6,48 h ⁻¹	Ventilación adicional
	Renovación de aire a través de la ventilación mecánica controlada	0,15 h ⁻¹	Regulable según temperatura
	Consumo energético específico para:	1,00 Wh/m ²	Regulable según humedad
	η _{he}	80%	
	η _{tev}	0%	
	η _{na}	0%	

Orientación	Factor por de la superficie verano	Factor de reducción sombras verano	Suciedad	Superficie (Reducción perpendicular)	Superficie m ²	Proporción acristalamiento	Apertura m ²
1) Norte	0,9	0,41	0,95	0,62	4,0	78%	0,7
2) Este	0,9	0,27	0,95	0,62	16,1	78%	1,8
3) Sur	0,9	0,18	0,95	0,62	0,3	32%	0,0
4) Oeste	0,9	0,02	0,95	0,62	7,0	63%	0,1
5) Horizontal	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
6) Total superficies opacas							0,2

Apertura solar Total 2,7 m² 0,03

Ganancias internas de calor Q_i	Potencia específica q _i W/m ²	A _{int} m ²	W	W/m ²
	2,5	88	224	2,5

Frecuencia de sobrecalentamiento h _{12,2} máx: 21,7% en base al límite establecido θ _{lim} = 26 °C	
<small>Cuando la frecuencia sobre 25°C rebasa el 10%, son necesarias otras medidas de protección contra calor en el verano.</small>	
Elevación diaria de temperatura interior	
Transmisión (kWh/m ²)	Ventilación (kWh/m ²)
(3,5 + 15,5 + 10,7) * 1000	/ (60 * 88) = 5,6 K

DEMANDA ESPECÍFICA REFRIGERACIÓN ÚTIL

(En esta hoja se muestran los totales para el periodo de refrigeración del método mensual)

Clima: **[ES] - Valencia, Valencia B3** Tipo de edificio: **BLOQUE DE APARTAMENTOS**

Edificio: **RAMSES** Superficie de referencia energética A_{ref}: **88,3** m²

Temperatura interior verano: **26** °C Volumen del edificio: **221** m³

Humedad nominal: **12** g/kg Fuentes internas de humedad: **2,0** g/(m³h)

Capacidad específica: **60** Wh/(m³K)

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m ²	Valor-U W/(m ² K)	Factor de reducción mens	G _s kW/s	=	kWh/s	Por m ² de superficie de referencia energética
1) Muro ext. - aire ext.	A	66,4	0,140	1,00	14	=	134	1,52
2) Muro ext. - terreno	B			1,00	14	=	86	0,97
3) Techo / cubierta - Aire ext.	A	43,5	0,137	1,00	14	=		
4) Solera / losa piso / forjado sar	B			1,00		=		
5)	A			1,00		=		
6)	A			1,00		=		
7)	X			0,75		=		
8) Ventanas	A	28,2	0,800	1,00	14	=	326	3,69
9) Puerta exterior	A	1,9	3,030	1,00	14	=	85	0,96
10) Puentes térmicos exteriores (I)	A			1,00		=		0,00
11) Puentes térmicos perímetro (P)	P			1,00		=		0,00
12) Puentes térmicos piso (longit)	B			1,00		=		0,00
Total							630	7,1

Pérdidas de calor por transmisión Q_T (negativo= cargas de calor)

Ventilación verano De hoja "Ventilación-V"

Valores conductancia ap. de ventila. Parámetros de la ventilación

Exterior H _u	3,6	W/K	Fluctuación diaria de la temperatura en verano	6,6	K
Sin RC	17,5	W/K	Temperatura interior mínima permitida	20,0	°C
Terreno HV _g	0,0	W/K	Capacidad térmica del aire	0,33	Wh/(m ³ K)
Sin RC	0,0	W/K	Renovación de aire de impulsión	0,24	1/h
Valor conductancia ventilación, otro			Renovación de aire exterior	0,58	1/h
Exterior	40,4	W/K	Renov. aire p/ ventilación noct. ventanas, manual @ K	6,48	1/h
			Renovación aire ventilación mecánica controlada	0,15	1/h
			Consumo energético específico para	1,00	Wh/m ³
			η _{lum}	80%	
			η _{trao}	0%	
			η _{traa}	0%	

Regulación de la ventilación en verano

Ninguno	RC/RH	
Regulable según temp.		<input checked="" type="checkbox"/>
Regulable según entalpía		<input type="checkbox"/>
Siempre		<input type="checkbox"/>
	Ventilación adicional	
Regulable según temp.		<input checked="" type="checkbox"/>
Regulable según humedad		<input type="checkbox"/>

Renovación higiénica del aire

Renovación de aire efectiva exterior n _{vent,ext,efec}	0,240	1/h	η _{tra}	0%	η _{traa}	0%	η _{trao}	0%	(Consideración de bypass)	n _{vent,ext}	0,240	1/h	n _{vent,ext,efec}	0,240	1/h
Renovación de aire efectiva terreno n _{vent,ext,ter,efec}	0,240	1/h								n _{vent,ter}	0,23	1/h	0,555	1/h	0,740
											0,23	1/h			0,000

Pérdidas ventilación, ext. Q_{Vent,ext}

V ₀	221	m ³	n _{vent,ext,efec}	0,740	1/h	G _{ext}	14	kW/s	751	kWh/s	8,5
Pérdidas ventilación, terreno Q _{Vent,ter}	221	m ³	n _{vent,ter}	0,000	1/h	G _{ter}	0	kW/s	0	kWh/s	0,0
Pérdidas ventilación adicional verano	221	m ³	n _{vent,ext,ter,efec}	1,988	1/h	G _{ad}	32	kW/s	4689	kWh/s	53,1
Total										5440	61,6

Pérdidas de calor ventilación Q_{Vent}

Pérdidas totales de calor Q_P		Q_T	Q_D			
		630	5440	=	6070	
					68,8	
Orientación de la superficie	Factor de reducción	Valor g (Radiación perpendicular)	Superficie m^2	Radiación global $kWh/(m^2 \cdot s)$	kWh/s	
1. Norte	0,28	0,62	4,0	270	187	
2. Este	0,18	0,62	16,1	654	1156	
3. Sur	0,05	0,62	0,3	738	7	
4. Oeste	0,01	0,62	7,8	654	37	
5. Horizontal	0,40	0,00	0,0	1224	0	
6. Total superficies opacas					142	
					Total	1528
						17,3
Ganancias de calor por radiación solar Q_S		Duración periodo refrigeración h/d	Potencia esp. q_i W/m^2	A_{REF} m^2	kWh/s	$kWh/(m^2 \cdot s)$
		0,024	214	2,5	88,3	1151
Ganancias internas de calor Q_I						13,0
Total de cargas de calor Q_{DISP}				$Q_S + Q_I$	2680	30,4
Relación entre pérdidas y calor disponible				Q_P / Q_{DISP}	2,27	

Pérdidas de calor aprovechables $Q_{P,aprov}$		Aprovechamiento efectivo de las pérdidas de calor η_{aprov}	=	26%	$kWh/(m^2 \cdot s)$
			$\eta_{aprov} \cdot Q_P$	1579	17,9
Demanda de refrigeración Q_{REF}			$Q_D - Q_{P,aprov}$	1101	12
Valor máx. permitido	$kWh/(m^2 \cdot s)$	15	¿Requerimiento cumplido?	si	(si/no)

APARATOS DE REFRIGERACIÓN

Clima	[ES] - Valencia, Valencia B3		Tipo de edificio	BLOQUE DE APARTAMENTOS	
Edificio	RAMSES		Superficie de referencia energética A_{REF}	88,3	m^2
Temperatura interior verano:	26,0	$^{\circ}C$	Refrigeración mecánica:	X	
Humedad nominal:	12,0	g/kg	Intercambio de aire por el sistema de ventilación con aire de impulsión:	0,2	
Fuentes internas de humedad:	2,0	g/(m ² h)			
<input type="checkbox"/> Refrigeración a través del aire de impulsión					
Marcar, si procede					
Funcionamiento de ciclo operativo (marcar con 'X')					
Capacidad de refrigeración máx. (sensible + latente)					kW
Reducción de temperatura bulbo seco	0,0	K			
Relación de eficiencia energética (EER)					

X Refrigeración del aire en circulación

Marcar, si procede

Funcionamiento de ciclo operativo (marcar con 'x')
 Capacidad de refrigeración máx. (sensible + latente)
 Volumen de aire en potencia nominal
 Reducción de temperatura bulbo seco
 Volumen de aire variable (marque con 'x' si aplica)
 Relación de eficiencia energética (EER)

X	kW
6	m ³ /h
1020	
17,3	K
3,2	

X Deshumidificación adicional

Marcar, si procede

Calor de escape hacia habitación (marcar con 'x')
 Relación de eficiencia energética (EER)

X
2

Total refrigeración útil	Sensible kWh/m ² a	Latente kWh/m ² a	EER	Demanda electricidad kWh/m ² a	Proporción sensible
	12,5	3,8			77%
Contribución a la refrigeración por:					
Refrigeración a través del aire de impulsión	()	()	0,0	=	()
Refrigeración del aire en circulación	(12,5)	(1,0)	3,2	=	4,2
Deshumidificación	()	(2,7)	1,5	=	1,8
Potencia restante refrigeración mediante superficies	()	()	0,0	=	0,0
Total	(12,5)	(3,8)	2,7	=	6,0
					77%
					(sí/no)
Demanda no cubierta	(0,0)	(0,0)	¿Demanda de refrigeración cubierta? si		

CARGA DE REFRIGERACIÓN

Edificio: FIAMSES	Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS
Clima (carga de calefacción): [ES] - Valencia, Valencia B3	Superficie de referencia energética: 88,3 m ²
	Temperatura interior: 26 °C
	Volumen del edificio: 221 m ³
	Capacidad esp.: 60 kWh/m ²
	Humedad normal: 12,0 g/kg
	Fuente interna de humedad: 2,0 g/kg
Temperatura:	
Aire admisión:	
Clima1: 30,5 °C	Punto rocío: 19,2 °C
Clima2: 30,5 °C	Clima: 20,7 °C
Temp. del terreno considerada: 27,7 °C	ITA: 20,6 °C
Radiación:	
Norte: 05	Este: 109
Sur: 103	Oeste: 109
Horizontal: 345	Vertical: 345

Elemento constructivo	Superficie m ²	Valor U W/(m ² K)	Factor siempre 1 (excepto %)	Dif. de temperatura 1		Dif. de temperatura 2		P ₁		P ₂	
				K	o bien	K	o bien	W	o bien	W	o bien
1. Muro ext. - aire ext.	A 66,4	0,140	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	42	o bien 42		
2. Muro ext. - terreno	B	100	100	1,7	o bien 1,7	1,7	o bien 1,7		o bien		
3. Techo / cubierta - Aire ext.	A 43,5	0,137	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	27	o bien 27		
4. Solera / losa piso / forjado sanit.	B	100	100	1,7	o bien 1,7	1,7	o bien 1,7		o bien		
5. Puente térmico exterior (longitud)	A	100	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5		o bien		
6. Puente térmico perimetro (longitud)	F	100	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5		o bien		
7. Puente térmico piso (longitud en m)	B	100	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5		o bien		
8. Ventanas	A 28,2	0,800	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	102	o bien 102		
9. Puerta exterior	A 1,9	3,030	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	26	o bien 26		
10. Puente térmico exteriores (longitud)	A	100	100	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5		o bien		
11. Puente térmico perimetro (longitud)	F	100	100	1,7	o bien 1,7	1,7	o bien 1,7		o bien		
12. Puente térmico piso (longitud en m)	B	100	100	1,7	o bien 1,7	1,7	o bien 1,7		o bien		
13. Muro divisorio entre viviendas	I	100	100	2,0	o bien 2,0	2,0	o bien 2,0		o bien		
14. Corrección de radiación aire exterior		A _{aire ext.} VK	-1,3	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	-6	o bien -6		
15. Corrección de radiación cielo		A _{aire ext.} VK	1,2	4,5	o bien 4,5	4,5	o bien 4,5	-8	o bien -8		
Carga de calor por transmisión P_t								Total		183	o bien 184

Carga de ventilación	V_v m ³ /s	$P_{ventilación}$ W	$P_{ventilación}$ W	C_{solar} W/m ²	Dif. de temperatura 1 K	Dif. de temperatura 2 K	P_{v1} W	P_{v2} W	
Exterior $P_{v,ext}$	221	0.604	0.604	0.33	4.5	4.5	198	198	
Terreno $P_{v,ter}$	221	0.000	0.000	0.33	-5.4	-5.4	0	0	
Ventilación verano $P_{v,ss}$	221	0.000	0.000	0.33	0.0	0.0	0	0	
							Total	198	198
Carga de calor ventilación $P_{v,cal}$									
Orientación de la superficie	Superficie m ²	Valor g (Rad. perpendicular)	Factor de reducción (Compare hoja 'Ventanas')	Radización 1 W/m ²	Radización 2 W/m ²	P_{v1} W	P_{v2} W		
1 Norte	4.0	0.6	0.28	85	85	59	59		
2 Este	16.1	0.6	0.18	189	189	334	334		
3 Sur	0.3	0.6	0.05	183	183	2	2		
4 Oeste	7.8	0.6	0.01	189	189	11	11		
5 Horizontal	0.0	0.0	0.40	345	345	0	0		
6 Total superficies opacas						38	38		
Carga solar P_s							Total	444	444

Carga interna de calor P_i	Potencia específica W/m ²	A_{suez} m ²	P_{i1} W	P_{i2} W
	2.5	88	224	224
$P_T + P_{v,cal} = P_{A,com} + P_i$				
Carga de refrigeración P_{ref}			1048	1050
Carga de refrigeración por área específica P_C / A_{SRE}			11.9	W/m²
Introduzca la temperatura mínima del aire de impulsión	Temperatura aire de impulsión sin refrigeración	$S_{f,imp,adm}$	P_{ref} W	P_{ref} W
		26.9	470	470
Para comparar: carga de refrigeración, transportable a través del aire de impulsión P_{ref}/P_{ref}				
			Específica W/m ²	Específica W/m ²
			5.3	5.3
¿Aire acondicionado (refrigeración) posible a través del aire de impulsión? no				

Elevación diaria de temperatura interior	Transmisión W	Ventilación W	Carga solar W	Tiempo h	Capacidad específica Wh/(K·kg)	A_{suez} m ²	ΔT K
	184.4	198.0	443.8	24	60	88	3.7

Carga de humedad	Dato de 'Refrigeración'												
Humedad abs. aire extracción	15.4	15.4											
Flujo de aire exterior	145	145											
Flujo aire ventilación verano	0	0											
Carga humedad aire exterior	489	489											
Humedad abs. aire impulsión	15.4	15.4											
Flujo aire de impulsión	62	62											
Carga de hum. aire imp.	211	211											
Carga interna humedad	177	177											
Entalpía de vaporización 708.156	h_{f1} kJ/kg	h_{f2} kJ/kg	P_{h1} W	P_{h2} W									
	1000	877	621	621									
Carga de humedad P_h			621	621									
Carga de deshumidificación por área específica P_T / A_{SRE}			7.0	W/m²									
Valores promedio mensuales													
Demanda específica de refrigeración	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	KWh/m ²
Demanda específica de deshumidificación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.9	5.7	0.3	0.0	0.0	0.0	KWh/m ²
Proporción sensible	100%	100%	100%	100%	100%	100%	77%	74%	100%	100%	100%	100%	
Cuota mínima de carga de refrigeración producida					74%								

DISTRIBUCIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS

Edificio: **RAMSES**

Temperatura interior: **20** °C
 Tipo de edificio: **BLOQUE DE APARTAMENTOS**

Superficie de referencia energética A_{ref} : **90** m²
 Ocupación: **2,5** Personas

Nr. de viviendas: **1**
 Demanda anual de calefacción $Q_{a,c}$: **226** kWh/a
 Duración de periodo de calefacción: **38** d
 Carga media de calefacción $P_{a,c}$: **0,2** kW

Aprovechamiento más ganancias de calor adicionales: **84%**

	Localización			Total	
	Dentro envolvente térmica	Fuera de la envolvente térmica			
	2	3			
Longitud de las tuberías de distribución	10,00				m
Coefficiente de pérdida de calor por m de tubería	0,063				W/(mK)
Temp. de la habitación por la que pasa la tubería	20				°C
Temp. de ida de diseño	55,0				°C
Carga de calefacción de diseño	1,1				kW
Regulación de la temp. de ida (marcar una "X" si es el caso)					
Temp. de retorno de diseño	45,0				°C
Emisión de calor anual por m de tubería	2				kWh/(m.a)
Grado de aprovechamiento posible de emisión de cal	84%				-
Pérdidas anuales	2	0	0	2	kWh/a
Pérdidas específicas					kWh/(m ² a)
Rendimiento de la distribución de calor				101%	0,0

Red de calefacción

$A_{c,t}$ (Prescrita) ↘

η (Prescrita) ↘

S_x (Cuenta de distribución) ↘

$S_{d,i}$ (Valor de ida de diseño) ↘

$P_{a,c}$ (Distribución calculada) ↘

$\eta_{a,c}$ = $0,714 \cdot (T_{a,c} - 20) - 20$

$\eta_{c,a}$ = $\gamma \cdot (T_{a,c} - T_{a,r}) / T_{a,c} \cdot 100$

η_c

$Q_{a,c,t}$ = $L_{c,t} \cdot q'_{a,c,t} \cdot (1 - \eta_{c,a})$

$Q_{a,c,a}$ = $\Sigma Q_{a,c,t} / A_{ref}$

$e_{a,c}$ = $1 - (Q_{a,c} + Q_{p,c,t}) / Q_{a,c}$

ACS: calor útil estándar

Consumo de ACS por persona y día (60 °C) **25,0** Litros/persona

Temp. media de ida del agua fría **20,6** °C

Demanda no eléctrica de ACS de lavadoras y lavavajillas **79** kWh/a

Calor útil ACS **1130** kWh/a

Calor útil específico ACS **12,8** kWh/(m²a)

$V_{a,c}$ (Prescrita valor no inferior a 10 l/día)

$T_{a,m}$ (Temperatura de agua potable)

$Q_{a,c}$ (de agua domesticada)

$Q_{a,c}$ = $Q_{a,c} / A_{ref}$

	Localización			Total	
	Dentro envolvente térmica	Fuera de la envolvente térmica			
	2	3			
Longitud tuberías de circulación (ida + retorno)	16,0				m
Coefficiente de pérdida de calor por m de tubería	0,063				W/(mK)
Temp. de la habitación por la que pasa la tubería	20				°C
Temp. de ida de diseño	48,0				°C
Tempo de funcionamiento de la circulación al día	16,0				h/d
Temperatura de retorno de diseño	45				°C
Tempo de funcionamiento de la circulación al año	5840				h/a
Emisión de calor anual por m de tubería	10				kWh/(m.a)
Grado aprovechamiento posible emisión de calor	10%				-
Pérdida calor anual tuberías de circulación	157			157	kWh/a

Distribución y acumulación de ACS

$L_{c,t}$ (Prescrita) ↘

η (Prescrita) ↘

S_x (Cuenta de distribución) ↘

$S_{d,i}$ (Valor de ida de diseño) ↘

$t_{d,c}$ (Prescrita)

$t_{a,c}$ = $0,075 \cdot (T_{a,c} - 20) - 20$

$t_{a,r}$ = $385 \cdot t_{d,c}$

$q'_{a,c,t}$ = $\gamma \cdot (T_{a,c} - T_{a,r}) / t_{d,c}$

$\eta_{c,a}$ = $t_{a,r} / 365 \cdot \eta_c$

$Q_{a,c,t}$ = $L_{c,t} \cdot q'_{a,c,t} \cdot (1 - \eta_{c,a})$

Longitud total de las tuberías individuales **10,00** m

Diámetro exterior del tubo **0,018** m

Aperturas de grifo **3** -

Días de uso anuales (día) **190** d

Emisión de calor por cada apertura de grifo $Q_{a,c,t}$ = $(e_{a,c} \cdot P_{a,c} + e_{a,c} \cdot P_{a,c} \cdot \eta_{a,c} \cdot S_{d,i} \cdot S_x)$ **0,1148** kWh/apertura por grifo

Capacidad de aperturas de grifo por año $P_{a,c}$ = $P_{a,c} \cdot P_{a,c} \cdot \eta_{a,c} \cdot d \cdot P_{a,c}$ **1437** Aperturas de grifo/año

Emisión de calor anual $Q_{a,c}$ = $P_{a,c} \cdot Q_{a,c,t}$ **165** kWh/a

Grado aprovechamiento posible emisión de calor $\eta_{c,a}$ = $t_{a,r} / 365 \cdot \eta_c$ **10%**

Pérdidas de calor anual de las tuberías individuales $Q_{p,c,t}$ = $L_{c,t} \cdot q_{p,c,t} \cdot (1 - \eta_{c,a})$ **149** kWh/a

Emisión media de calor acumulador/tanque $P_{a,c}$ **0** W

Grado aprovechamiento posible emisión de calor $\eta_{c,a}$ = $t_{a,r} / 8760 \cdot \eta_c$ **10%**

Pérdidas de calor anuales por acumulador/tanque $Q_{p,c,a}$ = $P_{a,c} \cdot 8.760 \cdot h \cdot (1 - \eta_{c,a})$ **0** kWh/a

Pérdidas totales del sistema de ACS $Q_{p,c}$ = $Q_{p,c,t} + Q_{p,c,a}$ **306** kWh/a

Pérdidas específicas del sistema de ACS $q_{p,c}$ = $Q_{p,c} / A_{ref}$ **3,5** kWh/(m²a)

Rendimiento Distribución ACS y calentador **127%**

Demanda total de calor del sistema de ACS $Q_{a,c}$ = $Q_{a,c,t} + Q_{p,c}$ **1436** kWh/a

Demanda total específica del sistema de ACS $q_{a,c}$ = $Q_{a,c} / A_{ref}$ **16,3** kWh/(m²a)

$Q_{a,c}$ = $Q_{a,c} + Q_{a,c,t}$

$q_{a,c}$ = $(Q_{a,c} + Q_{p,c}) / A_{ref}$

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Edificio: RAMSES	Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS		
Superficie de referencia energética A_{ref} : 88,3 m ²			
Proporción solar			
Demanda de calor ACS	Q _{ACS}	1436 kWh/a	<i>(Hacia Distribución+ACS)</i>
Demanda de calefacción		228 kWh/a	<i>(Hacia Calefacción y Distribución+ACS)</i>
Apoyo a la calefacción (marcar con una 'X', si aplica)		X	
Prioridad de ACS (marcar con una 'X', si aplica)		X	
Latitud geográfica		39,5 °	<i>(Hacia Clima)</i>
Colector: 6 Colector plano estándar			
Superficie del colector		2,27 m ²	
Desviación con respecto al norte		180 °	
Ángulo de inclinación respecto a la horizontal:		50 °	
Altura de la superficie de los colectores		1,00 m	
Altura del horizonte	h _{horiz}	2,50 m	
Distancia del horizonte	h _{horiz}	2,00 m	
Factor reductor adicional de sombra	f _{sombra}	100%	

Ocupación	2,5	Personas	
Superficie específica del colector	0,9	m ² /Pers	
Cobertura solar estimada para ACS	54%	768 kWh/a	9 kWh/(m ² a)
Cobertura solar estimada para calefacción	1%	3 kWh/a	0 kWh/(m ² a)
Contribución térmica solar total	46%	771 kWh/a	9 kWh/(m ² a)

Cálculo secundario de pérdidas de calor del acumulador/tanque	
Almacenamiento solar (tanque): 6 Almacenamiento solar simple	
Volumen total del acumulador/tanque	200 Litros
Volumen de la parte de disposición (volumen superior)	60 Litros
Volumen de la parte solar (volumen inferior)	140 Litros
Pérdidas de calor específicas del acumulador/tanque (total)	3,0 W/K
Temp. de disposición típica del ACS	55 °C
Temp. en el cuarto de instalaciones	20 °C
Pérdidas calor acumulador/tanque (solo parte "en espera", vol. sup.)	23 W
Pérdidas de calor del acumulador/tanque (total)	105 W

DEMANDA DE ELECTRICIDAD

Edificio: RAMSES											
Columna Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	10
Uso	U ₁	U ₂	U ₃	F ₁	F ₂	V ₁	E ₁	C ₁	C ₂	D ₁	D ₂
	Uso	Uso	Uso	Factor de uso	Frecuencia de uso anual	Valor de referencia	Energía útil (kWh/a)	Coste eléctrico	Coste no eléctrico	Demanda de electricidad (kWh/a)	Demanda de electricidad (kWh/a)
	Uso	Uso	Uso	Factor de uso	Frecuencia de uso anual	Valor de referencia	Energía útil (kWh/a)	Coste eléctrico	Coste no eléctrico	Demanda de electricidad (kWh/a)	Demanda de electricidad (kWh/a)

	Uso	Uso	Uso	Factor de uso	Frecuencia de uso anual	Valor de referencia	Energía útil (kWh/a)	Coste eléctrico	Coste no eléctrico	Demanda de electricidad (kWh/a)	Demanda de electricidad (kWh/a)
	Lavavajillas	0	1	1,10	1,00	65	0	1000%	0	0	0
	Washing machines	0	1	1,10	1,00	65	0	1000%	0	0	0
	Lavadora de ropa	1	1	1,10	1,00	60	86	95%	0%	92	238
	Washing machine	1	1	1,10	1,00	60	86	95%	0%	92	238
	Secado de ropa	0	1	3,50	0,88	57	0	0%	45%	0	0
	Washing machine	0	1	3,50	0,88	57	0	0%	45%	0	0
	Secado de casaca	0	1	3,13	0,60	57	0	0%	100%	0	0
	Washing machine	0	1	3,13	0,60	57	0	0%	100%	0	0
	Refrigerador	0	1	0,70	1,00	305	1	100%	0%	0	0
	Refrigerator	0	1	0,70	1,00	305	1	100%	0%	0	0
	Congelador	0	1	0,88	1,00	305	1	100%	0%	0	0
	Freezer	0	1	0,88	1,00	305	1	100%	0%	0	0
	o combinaciones	1	1	1,00	1,00	305	1	100%	0%	365	949
	or combinations	1	1	1,00	1,00	305	1	100%	0%	365	949
	Cocinar con	1	1	0,22	1,00	500	0	100%	0%	277	721
	Cooking with	1	1	0,22	1,00	500	0	100%	0%	277	721
	Electricidad										
	Electricity										
	Iluminación	1	1	0,25	1,00	230	0	100%	0%	188	489
	Lighting	1	1	0,25	1,00	230	0	100%	0%	188	489
	Electrónica	1	1	0,60	1,00	0,56	0	100%	0%	181	288
	Electronics	1	1	0,60	1,00	0,56	0	100%	0%	181	288
	Equipos periféricos	1	1	0,50	1,00	1,00	0	100%	0%	126	328
	Peripheral equipment	1	1	0,50	1,00	1,00	0	100%	0%	126	328
	Total elect. aux.										371
	Total aux. electricity										371

Calentador	1	1	2								
Water heater	1	1	2								
Total											
Value caract.											
Value max. recommended											

ELECTRICIDAD AUXILIAR

Edificio: RAMSES											
Columna Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Uso	U ₁	U ₂	U ₃	F ₁	F ₂	V ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
	Uso	U ₁	U ₂	F ₁	F ₂	V ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
	Uso	U ₁	U ₂	F ₁	F ₂	V ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅

Sistema de ventilación													
Ventilación en invierno	1	1	0,34	wh/m ³	- 0,42	h ⁻¹	* 0,9	h/m ³	= 221	mp	- 28	Inclusión en la eficiencia de la recuperación de calor	74
Desenergización FIC	0	0	0	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 0,0	h/m ³	= 1	mp	- 0		0
Ventilación en verano	1	1,00	0,34	wh/m ³	- 0,24	h ⁻¹	* 7,9	h/m ³	= 221	mp	- 141	Fuente mínima de calor "Ventilación adicional en verano"	30
Ventilación ad. verano	1	1,00	1,00	wh/m ³	- 0,01	h ⁻¹	* 7,9	h/m ³	= 221	mp	- 16		41
Instalación de calefacción													
Introducción de datos de la potencia nominal de la bomba													
Bomba de circulación	0	0	51	wh/m ³	- 1,0	h ⁻¹	* 0,9	h/m ³	= 1	mp	- 0		0
Potencia eléctrica de la sálida en caso de carga													
Energía auxiliar calefacción calefacción	1	0	55	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 0,05	h/m ³	= 1	mp	- 3		7
Energía aux. - calefactor de la/o pella	0	0		wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 0,05	h/m ³	= 1	mp	- 0		0

Instalación de ACS													
Introducción de datos de la potencia media de la bomba													
Bomba de circulación	1	0	28	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 4,1	h/m ³	= 1	mp	- 112		292
Introducción de datos de la potencia nominal de la bomba													
Bomba de carga ACS	1	1	48	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 0,1	h/m ³	= 1	mp	- 5		12
Potencia eléctrica de la sálida en caso de carga													
Energía ACS	1	0	165	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 0,0	h/m ³	= 1	mp	- 7		19
Introducción de datos de la potencia nominal de la bomba del sistema de energía solar													
Energía auxiliar solar	1	0	33	wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 1,8	h/m ³	= 1	mp	- 58		161
Energía auxiliar otros	0	0		wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 1,0	h/m ³	= 1	mp	- 0		0
Energía auxiliar otros	0	0		wh/m ³	- 1,00	h ⁻¹	* 1,0	h/m ³	= 1	mp	- 0		0
Total													964
Valor caract.	kWh/m ² a		Dividido entre superficie de referencia energética										10,9

VALOR ESPECÍFICO DE ENERGÍA PRIMARIA (EP)

Edificio: RAMSES	Tipo de edificio: BLOQUE DE APARTAMENTOS	
Superficie de referencia energética A _{PRE} :	88	m ²
Demanda de calefacción incl. distribución:	3	kWh/m ² a
Demanda de refrigeración útil incluyendo deshumidificación:	16	kWh/m ² a

Demanda de electricidad (sin bomba de calor)		Valor-EP	Factor de emisión de CO ₂ (CO ₂ equivalente)
Proporción de cobertura de la demanda de calefacción	(Proyecto)	0%	kWh/m ² a
Proporción de cobertura de demanda de ACS	(Proyecto)	0%	g/kWh
Calefacción eléctrica directa	Q _{e,d,d}	0,0	0,0
Agua caliente, directamente eléctrico (sin ACS/lavavajillas)	Q _{ACS,d}	0,0	0,0
Post-calentamiento eléctrico para ACS lavar ropa y platos	(Noj. "Electricidad" y "ACS-Solar")	0,0	0,0
Demanda eléctrica aparatos electrodomésticos	Q _{e,Hes}	13,1	34,2
Demanda electricidad auxiliar	(Noj. "Electricidad")	4,2	10,9
Total de la demanda de electricidad (sin BC)		17,4	45,1

Calefactor		Valor-EP	Factor de emisión de CO ₂ (CO ₂ equivalente)
Proporción de cobertura de la demanda de calefacción	(Proyecto)	100%	kWh/m ² a
Proporción de cobertura de demanda de ACS	(Proyecto)	100%	g/kWh
Tipo de generador de calor	(Noj. "Calefacción")	Caledera gas	
Rendimiento del generador de calor	(Noj. "Calefacción")	174%	
Demanda de energía anual (sin ACS para lavadora / lavavajillas)	(Noj. "Calefacción")	16,8	18,5
Demanda no-eléctrica de ACS para lavadora / lavavajillas	(Noj. "Electricidad")	0,8	0,8
Total gasoil/gasfla		17,6	19,3

Refrigeración con BC eléctrica		Valor-EP	Factor de emisión de CO ₂ (CO ₂ equivalente)
Proporción de cobertura para la demanda de refrigeración	<i>(Proyecto)</i>	0%	2,6
Fuente de calor			680
Relación de eficiencia energética (EER)		Electricidad	
Demanda de energía para refrigeración		0,0	
		6,0	15,7
			4,1
Calefacción, refrigeración, ACS, electricidad auxiliar, iluminación, aparatos eléctricos		41,0	80,1
Valor-EP total		80,1	20,3
Emisión total de CO ₂ equivalente		20,3	(sólo)
Demanda total de EP		120	si
Calefacción, ACS, electricidad auxiliar (sin iluminación ni aparatos eléctricos)		21,0	29,4
Valor EP específico instalaciones		29,4	7,1
Emisión total de CO ₂ equivalente		7,1	
Electricidad solar			
Demanda anual de electricidad proyectada	<i>(Mes 1º)</i>		
Valor característico		109961	0,0
Valor-EP específico: ahorro por electricidad solar producida		1245,8	0,2
Emisiones de CO ₂ ahorradas a través de electricidad solar		3239,0	0,0
		847,1	

Tras realizar el estudio de la vivienda mediante la herramienta PHPP y acorde a los datos obtenidos, podemos decir que dicha vivienda actualmente no cumple con los valores establecidos debido a la antigüedad y a los materiales empleados y por lo tanto en dicha vivienda se deberían llevar a cabo modificaciones en el diseño de su envolvente y se deberían añadir a la misma aparatos de ventilación para la refrigeración del aire mecánicamente, un deshumidificador que limpie el aire viciado del interior de la vivienda, así como paneles fotovoltaicos para conseguir un mayor ahorro económico.

MEJORAS

7. MEJORAS

Tras los estudios realizados en la vivienda para comprobar si cumple con la actual normativa del Código Técnico de la Edificación, se ha llegado a la conclusión que debido a la antigüedad de la vivienda y a los materiales en su momento empleados en su construcción, no cumple con la normativa actual.

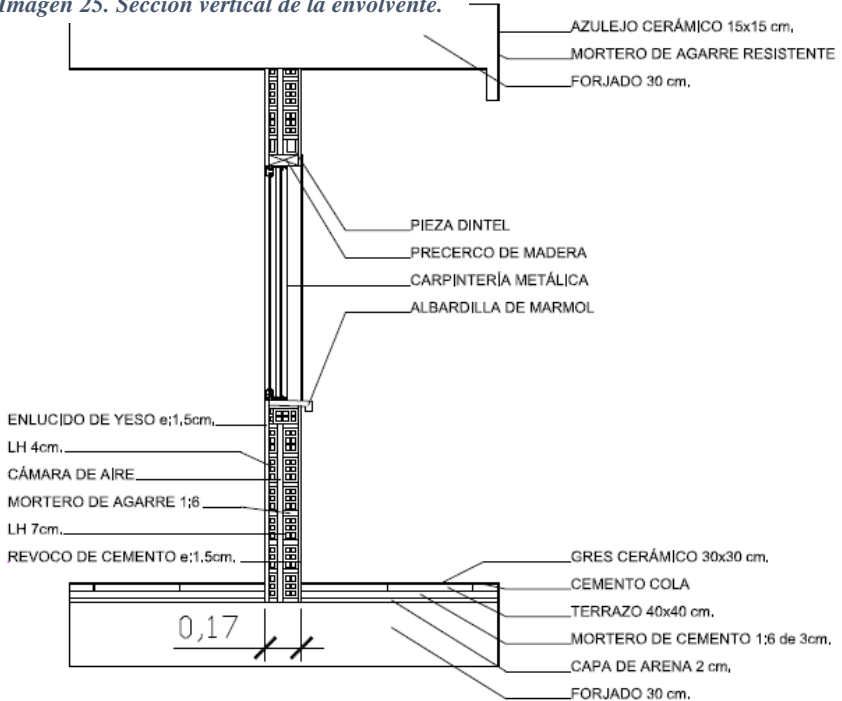
Posteriormente, se ha procedido al estudio de la misma mediante la aplicación informática Passivhaus (PHPP) para comprobar si en cuanto a eficiencia energética la vivienda cumple con la normativa existente y tras realizar el estudio, llegamos a la conclusión que dicha vivienda tampoco cumple con la normativa de eficiencia energética.

Es por ello por lo que a continuación y debido a los resultados obtenidos, se proponen una serie de medidas a adoptar para conseguir que la vivienda cumpla con toda la normativa en vigor y conseguir en ella las mejoras oportunas para mejorar el confort y el ahorro energético.

Actualmente presenta la siguiente estructura:

En la sección vertical de la envolvente de la vivienda actual, el espesor del paramento vertical es de 17cm compuesto por una fachada para revestir de doble hoja compuesta por ladrillo hueco del 7 de 24x11.5x7cm., recibido con mortero y enfoscado por la parte exterior, dispone de cámara de aire y es doblado por la parte interior por un ladrillo hueco sencillo del 4 de 24x11.5x4cm y enlucido de yeso de 1.5cm de espesor. Debido a su antigüedad no dispone de aislante térmico.

Imagen 25. Sección vertical de la envolvente.



Una de las mejoras que hemos considerado que debemos adoptar es la mejora de la envolvente del edificio, modificando los materiales que la componen por materiales nuevos y añadirle a la misma un aislamiento térmico de gran espesor quedando de la siguiente forma:

La mejora a aplicar en el paramento vertical es cambiar la hoja interior del paramento, eliminando el ladrillo hueco del 4 de 24x11.5x4 cm, posteriormente se enfoscará por la cara interna la hoja exterior del paramento con un enfoscado de mortero de cemento de 1.5 cm y se colocará un aislamiento de grandes dimensiones según indiquen los cálculos obtenidos mediante el programa PHPP. Finalmente se reconstruirá la hoja interior colocando esta vez un ladrillo hueco del 7 de 24x11.5x24 cm y se enlucirá posteriormente con yeso de 1.5 cm de espesor.

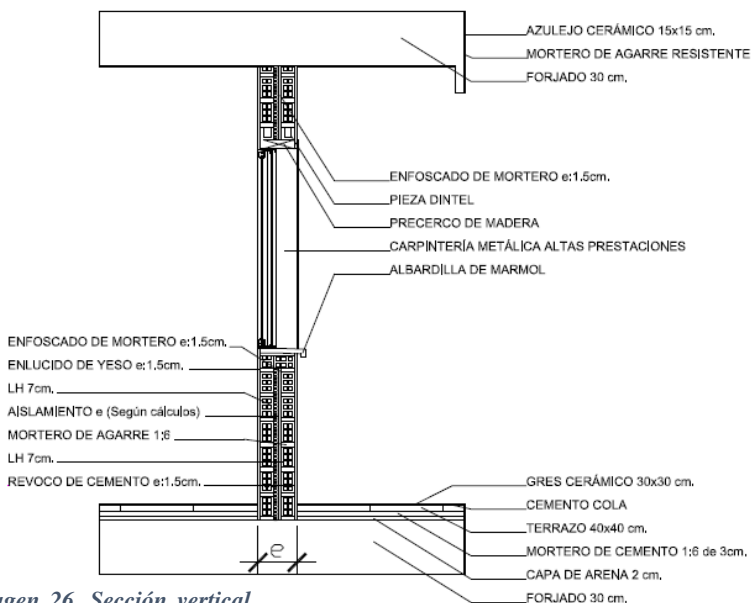


Imagen 26. Sección vertical de la envolvente rehabilitada.

Otra de las medidas a adoptar es la de reducir el tamaño de los huecos que presenta la fachada orientada al Este debido a que superaba los porcentajes establecidos por el CTE, en el caso que nos ocupa, se ha decidido reducir los huecos de ventanas.

Sección vertical de la fachada orientada al Este de la vivienda actual. El porcentaje de huecos supera el 60% establecido en el CTE, por lo que se realiza una reducción de huecos en la misma.

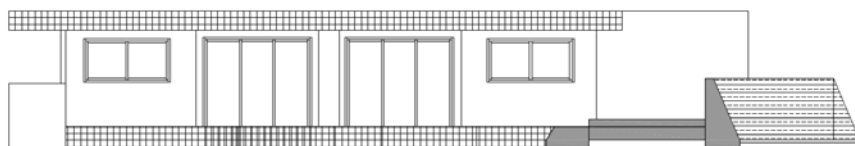


Imagen 27. Sección vertical de la fachada Este de la vivienda.

En este caso se han reducido los huecos de la fachada para que la vivienda esté dentro de los porcentajes establecido por el Código Técnico de la Edificación, quedando los porcentajes de hueco en la fachada en un 58.66%, estos están por debajo del 60%.

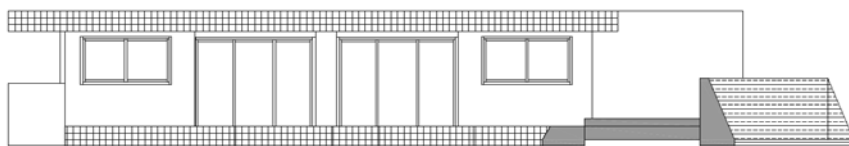
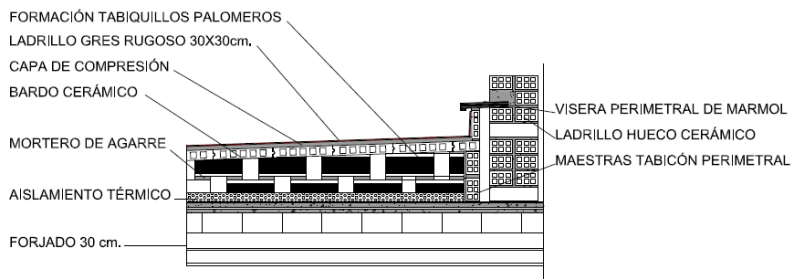


Imagen 28. Sección vertical de la fachada Este de la vivienda rehabilitada.

ACTUAL (Medidas m.)		REHABILITADA (Medidas m.)	
VENTANAS	VENTANALES	VENTANAS	VENTANALES
2.10 x 1.10	2.80 x 2.05	2.00 x 1.00	2.50 x 2.05

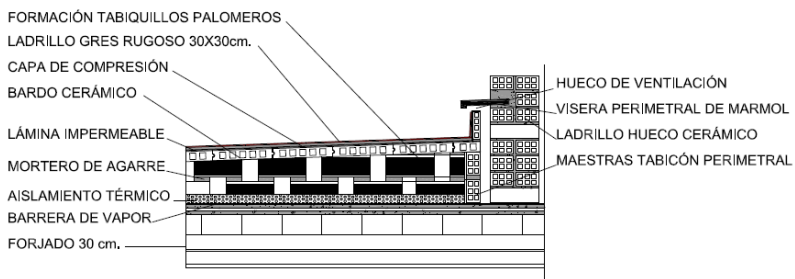
A su vez, también se ha planteado la rehabilitación de las cubiertas que hay actualmente debido a que no hacen su función correctamente puesto que no ventilan y no presentan barrera impermeabilizante ni barrera de vapor.

ACTUAL



Se procede a rehabilitar la cubierta por completo para conseguir una cubierta funcional que cumpla con los requisitos que se le piden y que no genere temperaturas elevadas por sobrecalentamiento gracias a la ventilación de la misma y que a su vez genere estanqueidad gracias a la colocación de la barrera de vapor y de la barrera impermeabilizante.

REHABILITADA



CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

A tenor de la antigüedad del edificio y con la intención de no hacer modificaciones estéticas en fachada, se podrían hacer las siguientes actuaciones, teniendo en cuenta que el confort en la vivienda está asegurado durante primavera y verano por la benignidad del clima, sin embargo, sí que proponemos las actuaciones de cara a la época invernal, teniendo en cuenta el alto porcentaje de humedad de la zona por la proximidad a la playa.

Actuaciones a realizar:

1. Actuaciones en carpintería en fachadas Norte y Este:

Reducción de ventanas y ventanales proponiendo que la nueva carpintería en PVC tenga ruptura de puente térmico y acristalamiento doble con cámara de aire de altas prestaciones. Así mismo proponemos sustituir el sistema de apertura de los ventanales sustituyendo la actual corredera por puertas abatibles y/o oscilobatientes al objeto de minimizar las infiltraciones de aire. A su vez proponemos la colocación de contraventanas menorquinas para evitar la pérdida nocturna de la energía producida en la vivienda por contacto con el acristalamiento.

Actuaciones en carpintería en fachadas Sur y Oeste:

Dado que estas fachadas dan a habitaciones, aseo, baño y cocina y siendo imposible modificar la estética pues concuerda con el resto del edificio, proponemos: Carpintería de PVC con acristalamiento doble y cámara de aire de altas prestaciones.

2. Aprovechando la retirada de los ventanales y ventanas antiguos y al quedar al descubierto la cámara de aire, rellenar el hueco de la misma con un aislamiento térmico de altas prestaciones y eliminar a su vez los puentes térmicos producidos por las juntas generadas entre los distintos materiales de la fachada.

Actuaciones en el interior de la vivienda:

En la habitación principal y los dos dormitorios dobles, (coincidente con la cubierta transitable de la vivienda superior) colocación de falso techo con aislante térmico para contrarrestar las altas temperaturas generadas en verano en la cubierta por la excesiva radiación solar y el enfriamiento de la misma en la época invernal.

3. Al haberse efectuado reformas a lo largo de los años sin respetar los sistemas de ventilación de las cubiertas, se propone la eliminación de las mismas hasta forjado y realización de cubiertas tradicionales nuevas ventiladas, con lamina impermeabilizante, aislamiento térmico, tabiquillos palomeros que favorecen la ventilación en su interior, bardos cerámicos sobre los mismos y posterior colocación del pavimento.

Finalmente y dada las características de los pisos que conforman el edificio, puede llegar a ser inviable económicamente la adaptación a la normativa actual del CTE y del Passivhaus. Estas actuaciones que deberían ser asumidas por los propietarios, plantean serios problemas frente a la situación en la que se adquiere un piso nuevo adaptado al CTE. La principal de las actuaciones afectaría al aislamiento de la fachada que provocarían la consiguiente pérdida

de superficie útil de las viviendas (debido a la ampliación de los muros hacia la parte interior de la vivienda), teniendo en cuenta además que las viviendas objeto de estudio son segundas residencias y son utilizadas básicamente los meses de verano cuando mayor benignidad climática existe y por tanto no apreciable las deficiencias manifiestas de aislamiento actuales.

BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Arquitectura bioclimática y construcción sostenible.
F. Javier Neila González / Consuelo Acha Román
- Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible.
F. Javier Neila González.
- Código técnico de la Edificación. (CTE)
- Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo casi nulo.
- Programa de Planificación Passivhaus.
- Eficiencia energética. Cálculos térmicos de edificios. Aplicación de DB-HE 2013 a la edificación residencial.
Oscar Redondo Rivera.
Fundación Laboral de la Construcción.

DOCUMENTOS ONLINE

- Plataforma edificación Passivhaus.
Consultado en <http://www.plataforma-pep.org/>
- Passive House Institute.
Consultado en <http://passiv.de/en/>
- Passivhaus.
Consultado en <http://www.passivhaus.org.uk/>
- Ahorro y Eficiencia Energética.
Consultado en <http://www.eficienciaenergetica.es/>
- Agencia Estatal de Meteorología.
Consultado en www.aemet.es

- Climate-Data.org.
Consultado en <http://es.climate-data.org>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la energía.
Consultado en www.idae.es
- Web oficial de Unión Europea.
Consultado en <http://europa.eu/>
- Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.
Consultado en www.fenercom.com
- Ayuntamiento de la Población de Farnals.
Consultado en <http://www.lapobladeFarnals.es/>
- Portal de la Dirección General del Catastro.
Consultado en <http://www.catastro.meh.es/>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
Consultado en <http://www.minetur.gob.es/energia/ES/Paginas/index.aspx>
- Plan de acción Nacional de eficiencia energética en España 2011-2020.
Consultado en http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11905_PAEE_2011_2020_A2011_A_a1e6383b.pdf
- Plataforma tecnológica española de eficiencia energética.
Consultado en <http://www.ptee-ee.org/es/index.php>
- Diario ABC. Todo lo que necesitas saber sobre el certificado energético de los edificios.
Consultado en <http://www.abc.es/economia/20130607/abci-guia-para-solicitar-certificado-201306062025.html>
- Ecologiahoy. Noticias de ecología y medioambiente.
Consultado en <http://www.ecologiahoy.com/energias-no-renovables>
- Ayuntamiento de Cofrentes.
Consultado en <http://www.cofrentes.es/web/>

REFERENCIAS A LAS IMÁGENES

10. REFERENCIAS A LAS IMÁGENES

Imagen 1. Energías no renovables: Carbón, petróleo y uranio.

<http://www.ecologiahoy.com/energias-no-renovables>

<http://cuatriboliao.net/>

<http://www.cofrentes.es/web/>

Imagen 2. Energías renovables.

<http://www.eficienciame.com/ayudas-murcia-renovables/>

Imagen 3. Balance energético 2013. IDAE.

<http://www.idae.es/>

Imagen 4. Radiación solar.

<http://www.madrimasd.org/blogs/energiasalternativas/2013/10/14/1322>

20

Imagen 5. Latitudes: Frías, templadas y cálida.

<http://safariedu.blogspot.com.es/>

Imagen 6. Solsticios y equinoccios.

<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/Astrof/users/ncl/lucia-crespo/Latierra.html>

Imagen 7. Carta solar estereográfica.

<http://fjferrer.webs.ull.es/>

Imagen 8. Carta solar cilíndrica.

<https://www.flickr.com/photos/elblogdeapa/4362666969>

Imagen 9. Paneles fotovoltaicos.

Fuente propia

Imagen 10. Soleamiento.

<http://www.certificadosenergeticos.com/inercia-termica-construccion-edificios-eficientes>

Imagen 11. Trayectoria solar.

Fuente propia. Programa informático Ecotect

Imagen 12. Trayectoria solar anual.

Fuente propia. Programa informático Ecotect

Imagen 13. Aerogeneradores.

<http://www.nueva-energia.eu/energia-eolica/>

Imagen 14. Sección de la vivienda, Vista 3D.

Fuente propia. Programa informático Archicad

Imagen 15. Plano situación. Catastro.

<http://www.catastro.meh.es/>

Imagen 16. Plano de la vivienda: Planta tipo.

Fuente propia. Programa informático AutoCad

Imagen 17. Zona climática B3 - Tabla CTE (D.2.7).

<http://www.codigotecnico.org/>

Imagen 18. Plataforma Edificación Passivhaus.

<http://www.plataforma-pep.org/>

<http://www.passiv.de/en/index.php>

Imagen 19. Aislamiento.

<http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-del-Estandar-Passivhaus-fenercom-2011.pdf>

Imagen 20. Puentes térmicos.

<http://www.cypelatam.com/analisis-numerico-de-puentes-termicos-lineales>

Imagen 21. Infiltraciones de aire.

<http://www.certificadosenergeticos.com/aislamiento-infiltraciones-puentes-termicos-caja-persiana>

Imagen 22. Recuperador de calor.

<http://teoriadeconstruccion.net/blog/ventilar-con-recuperadores-de-calor/>

Imagen 23. Ventana de altas prestaciones.

<http://www.ventanasarousa.com>

Imagen 24. Passive House Institute.

<http://www.passiv.de/en/index.php>

Imagen 25. Sección vertical de la envolvente.

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

Imagen 26. Sección vertical de la envolvente rehabilitada.

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

Imagen 27. Sección vertical de la fachada Este de la vivienda.

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

Imagen 28. Sección vertical de la fachada Este de la vivienda rehabilitada.

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

Imagen 29. Sección de la cubierta tradicional. (Actual)

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

Imagen 30. Sección de la cubierta tradicional rehabilitada.

Fuente propia. Programa informático AutoCad.

11. ANEXOS

11.1 PLANOS

11.2 IMÁGENES

11.3 PRESUPUESTO

11.4 FICHAS TÉCNICAS

PLANOS

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA****Municipio de LA POBLA DE FARNALS Provincia de VALENCIA****REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**
3228702YJ3832N0061GB**DATOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN

AV NEPTUNO 9 BI:A Es:B Pl:08 Pt:27 RAMSES II**46137 LA POBLA DE FARNALS [VALENCIA]**

USO LOCAL PRINCIPAL

Residencial

AÑO CONSTRUCCIÓN

1976

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

1,400000SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]**106****DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE**

SITUACIÓN

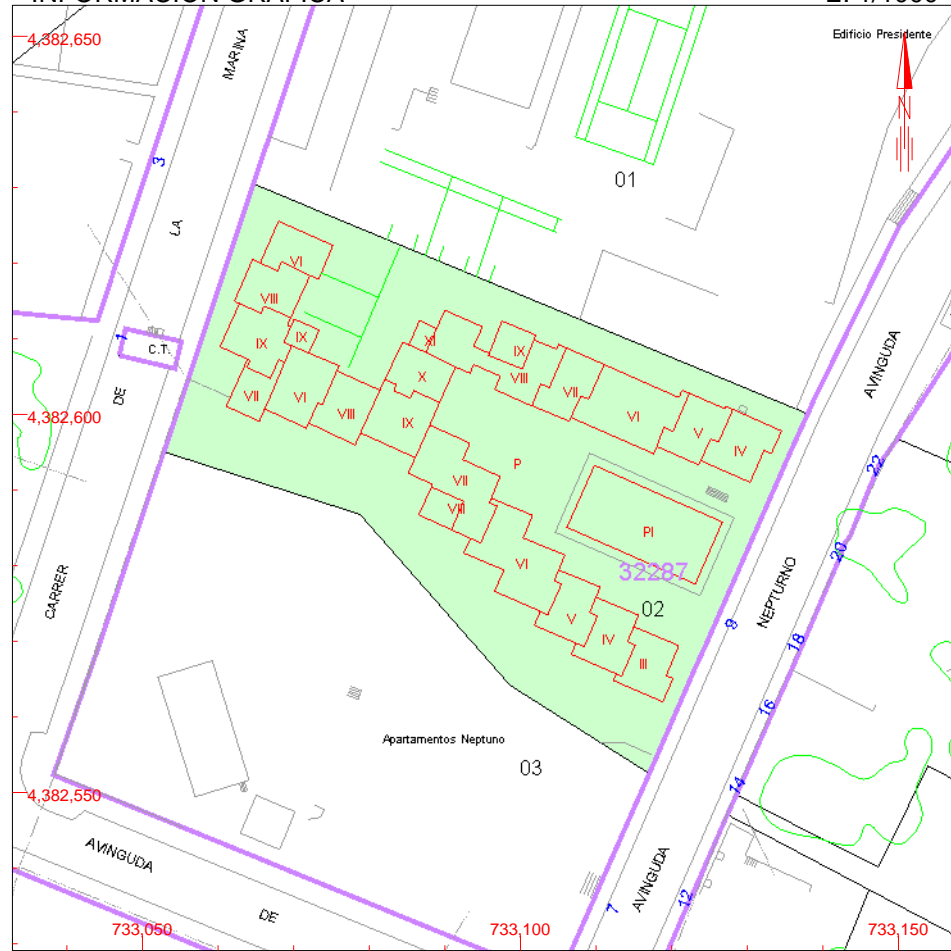
AV NEPTUNO 9 RAMSES**LA POBLA DE FARNALS [VALENCIA]**SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]**7.392**SUPERFICIE SUELO [m²]**3.124**

TIPO DE FINCA

[division horizontal]

INFORMACIÓN GRÁFICA

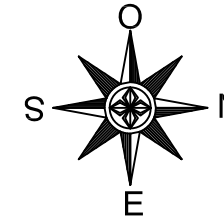
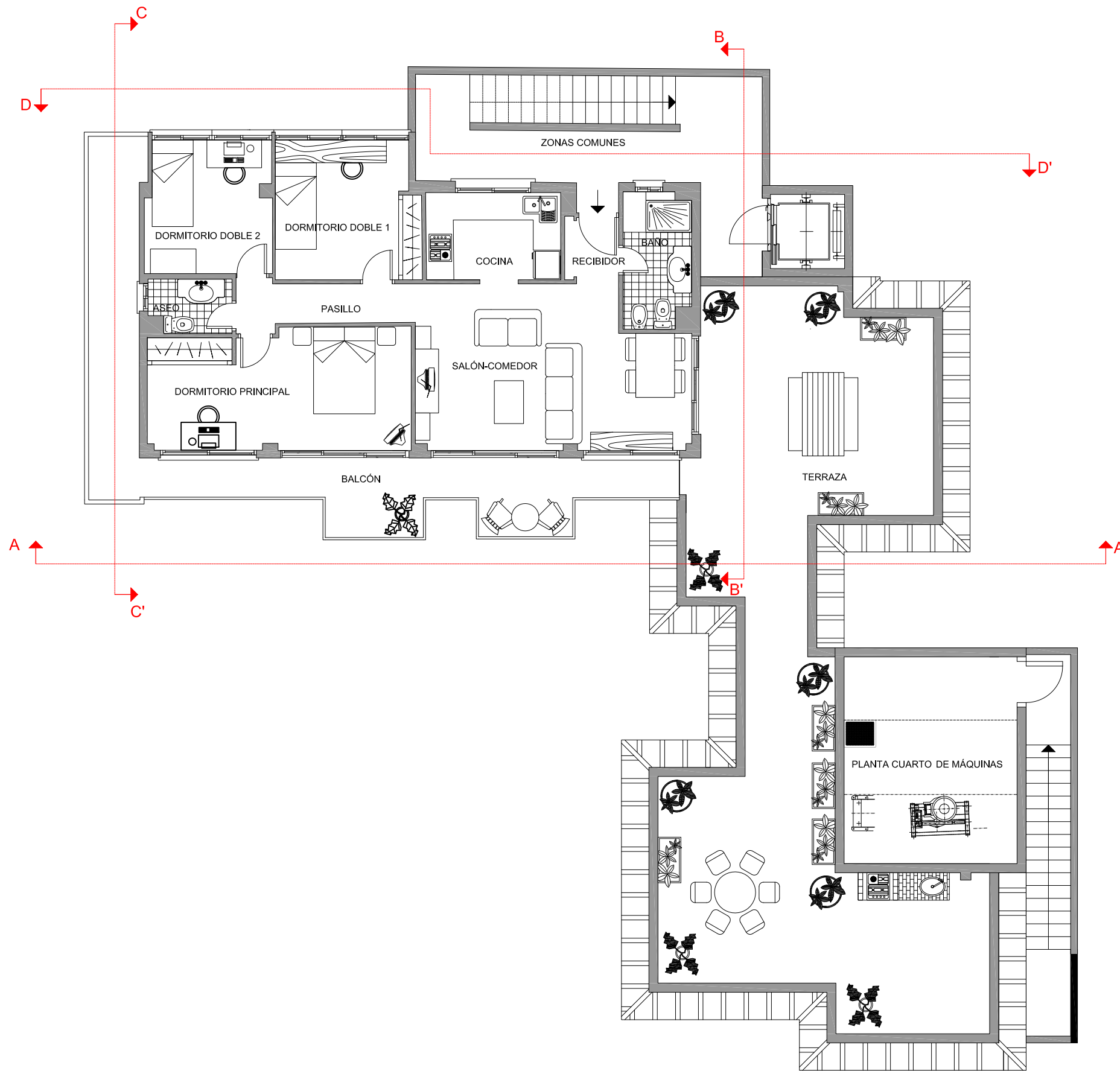
E: 1/1000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

733,150 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
 Límite de Manzana
 Límite de Parcela
 Límite de Construcciones
 Mobiliario y aceras
 Límite zona verde
 Hidrografía

Domingo , 22 de Febrero de 2015



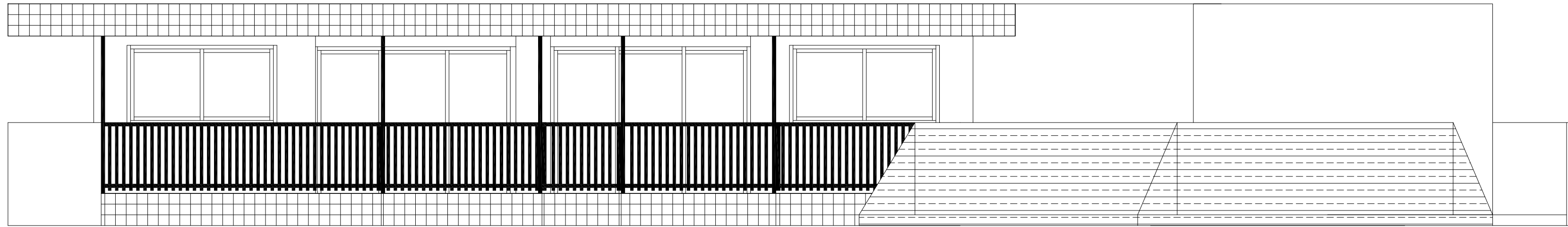
DEPENDENCIAS	SUPERFICIES (m2)	
	ÚTIL	CONSTRUIDA
RECIBIDOR	1.34	81
BAÑO	4.33	
SALÓN-COMEDOR	20.29	
COCINA	5.63	
PASILLO	3.68	
DORMITORIO DOBLE 1	9.31	
DORMITORIO DOBLE 2	7.95	
ASEO	2.06	
DORMITORIO PRINCIPAL	14.7	
BALCÓN	11.59	
TERRAZA	-	64.91
ZONAS COMUNES	-	22.47
TOTAL	80.88	191.56



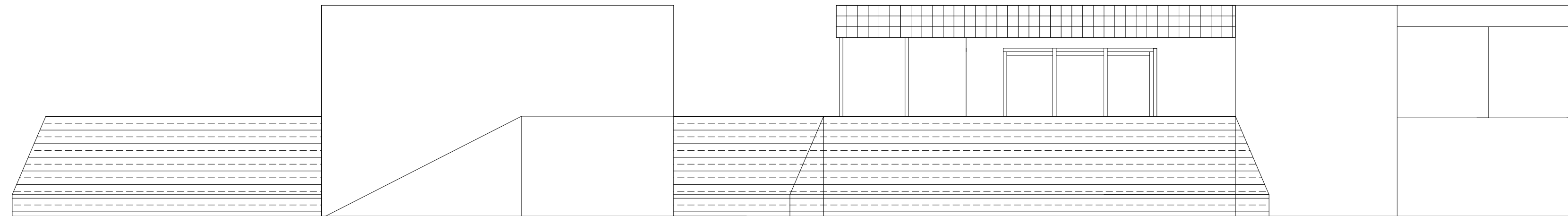
VIVIENDA PUEBLA DE FARNALS EDIFICIO RAMSES

PLANO: PLANTA TIPO

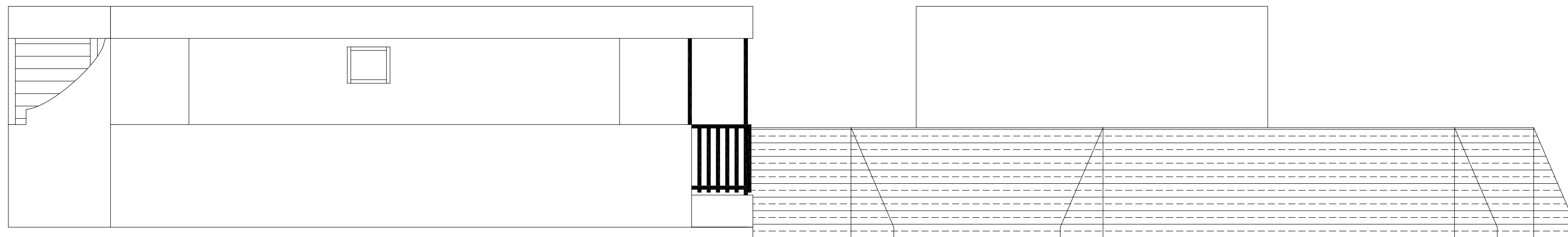
Nº 01 | Escala 1/100 | Fecha: 29 JULIO 2015



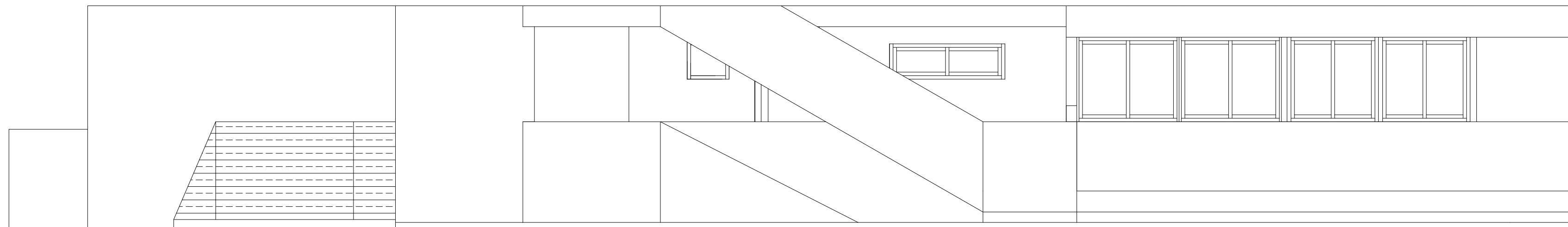
ALZADO ESTE



ALZADO NORTE



ALZADO SUR



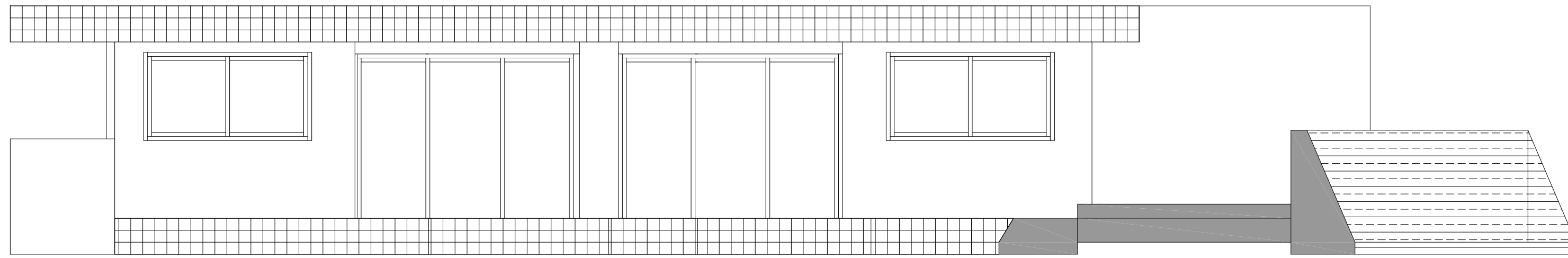
ALZADO OESTE



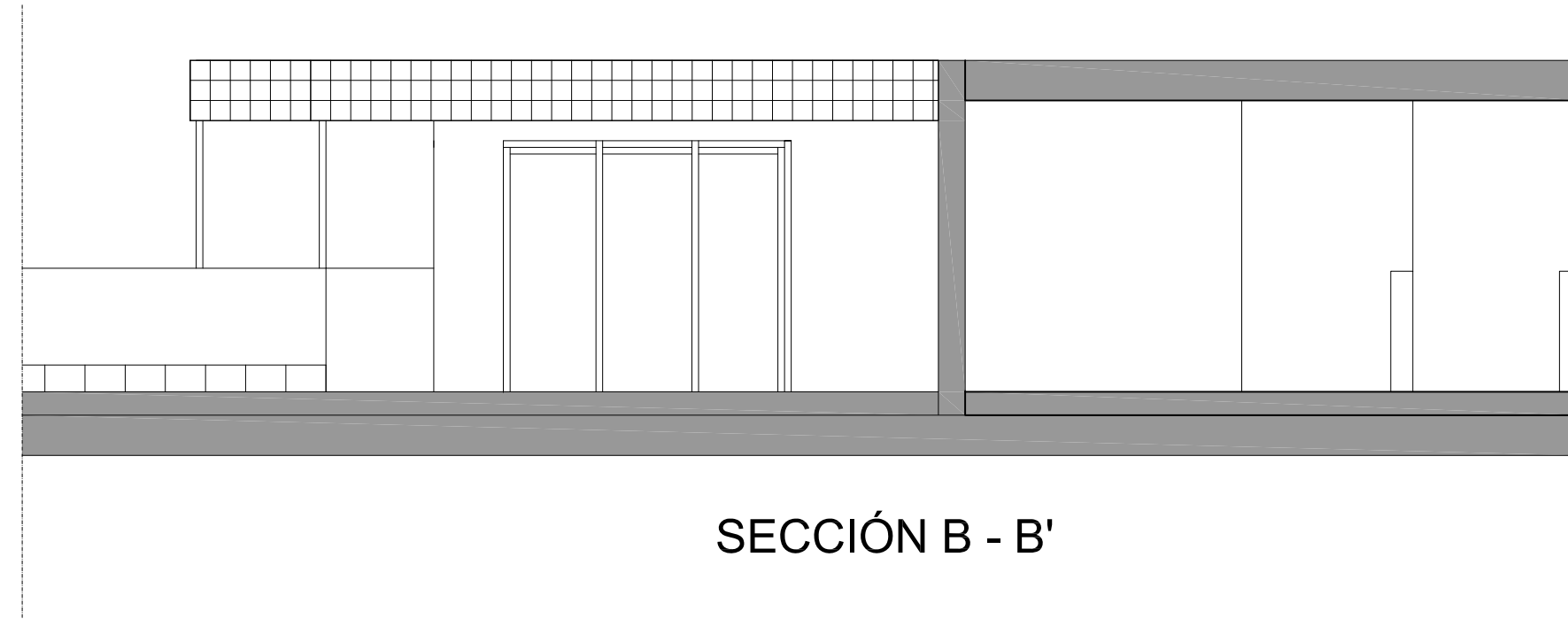
VIVIENDA PUEBLA DE FARNALS EDIFICIO RAMSES

PLANO: ALZADOS

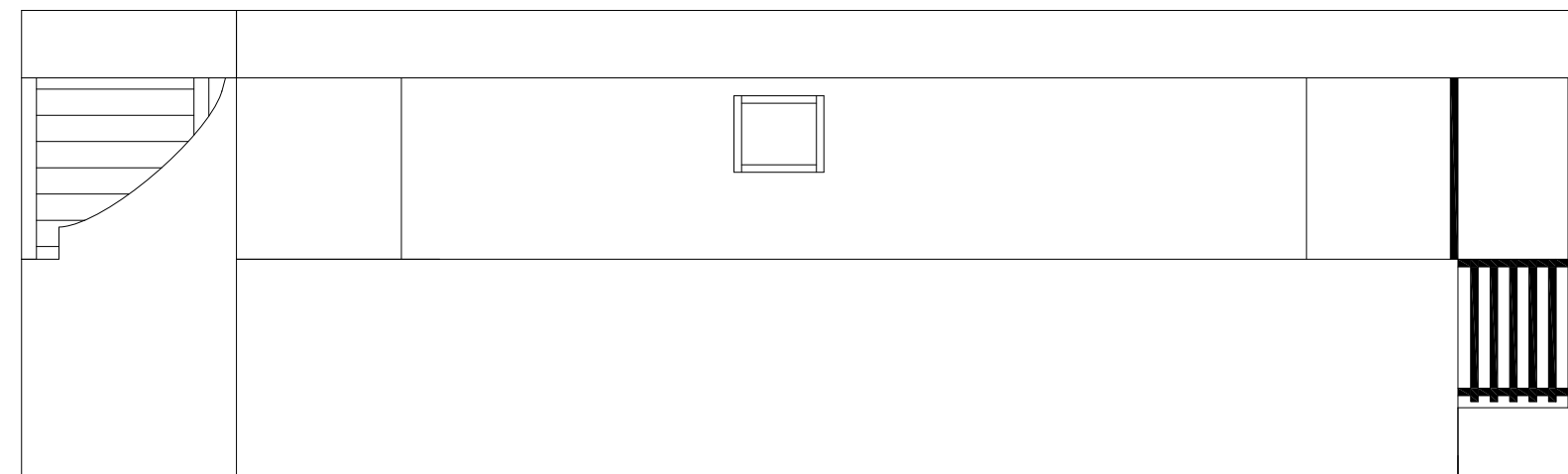
Nº 02 Escala 1/50 Fecha: 29 JULIO 2015



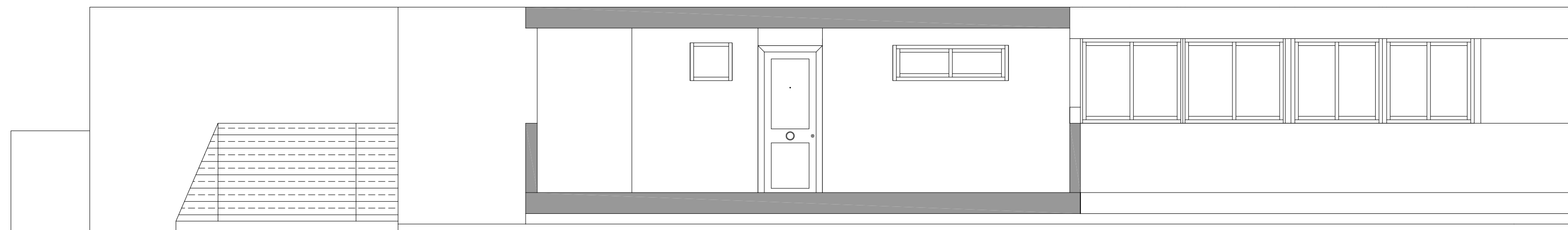
SECCIÓN A - A'



SECCIÓN B - B'



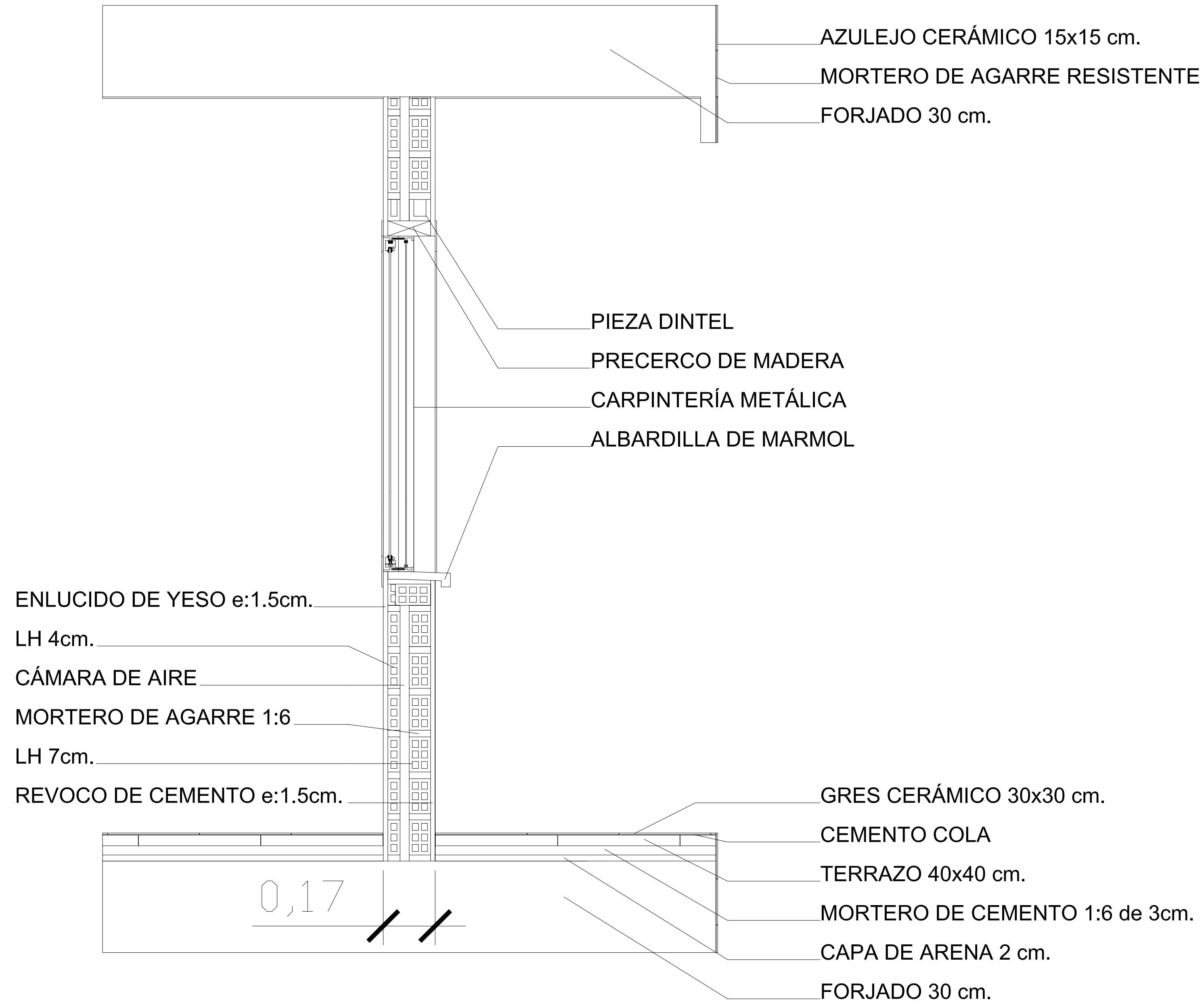
SECCIÓN C - C'



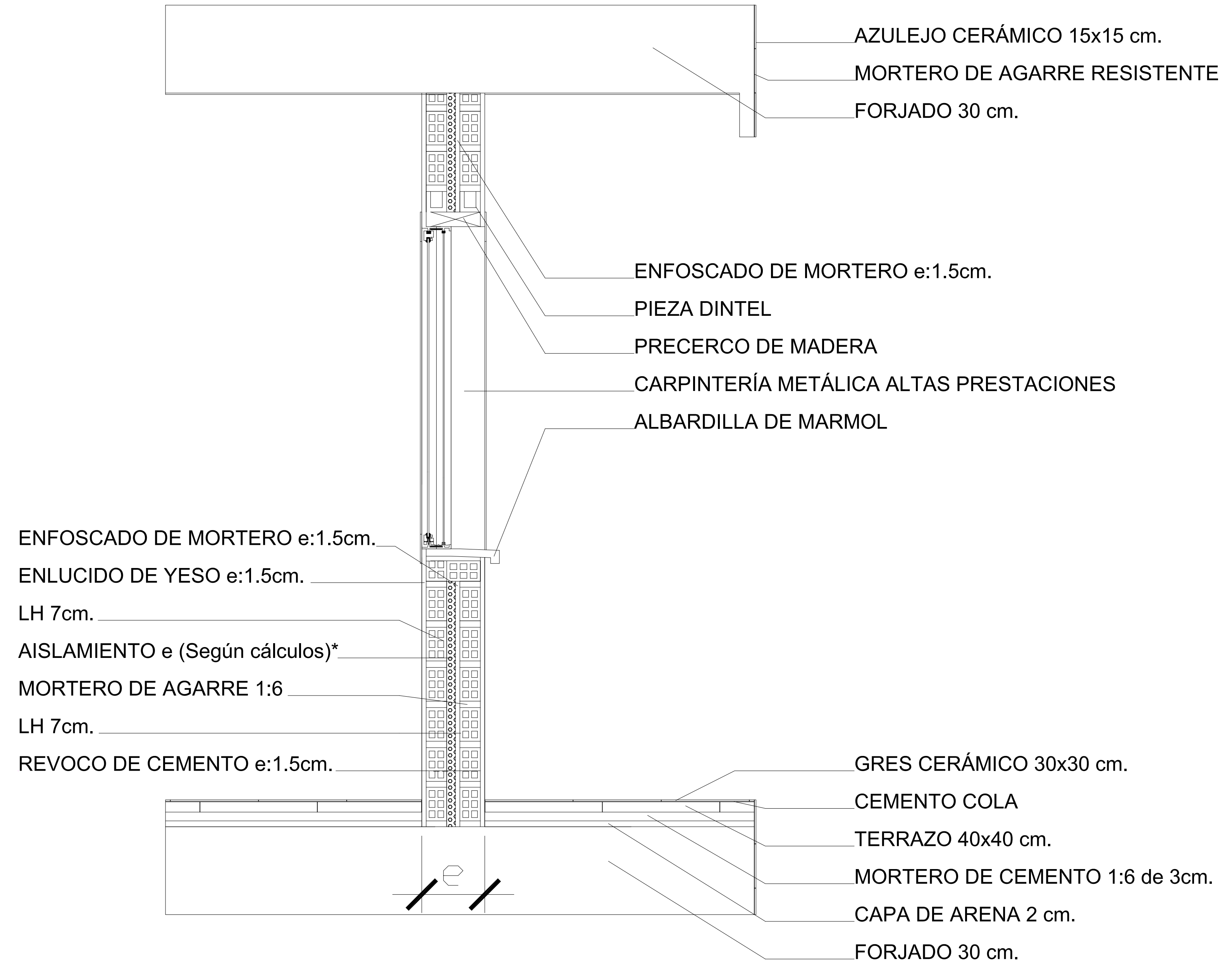
SECCIÓN D - D'



ACTUAL

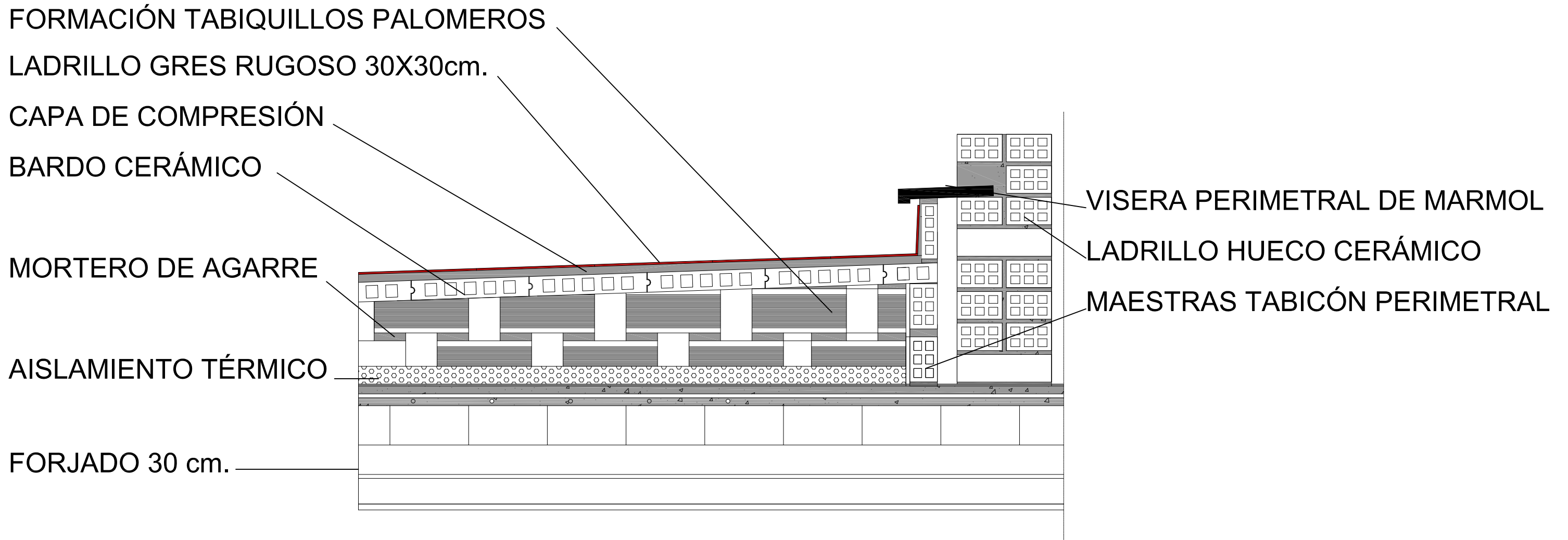


REHABILITADA

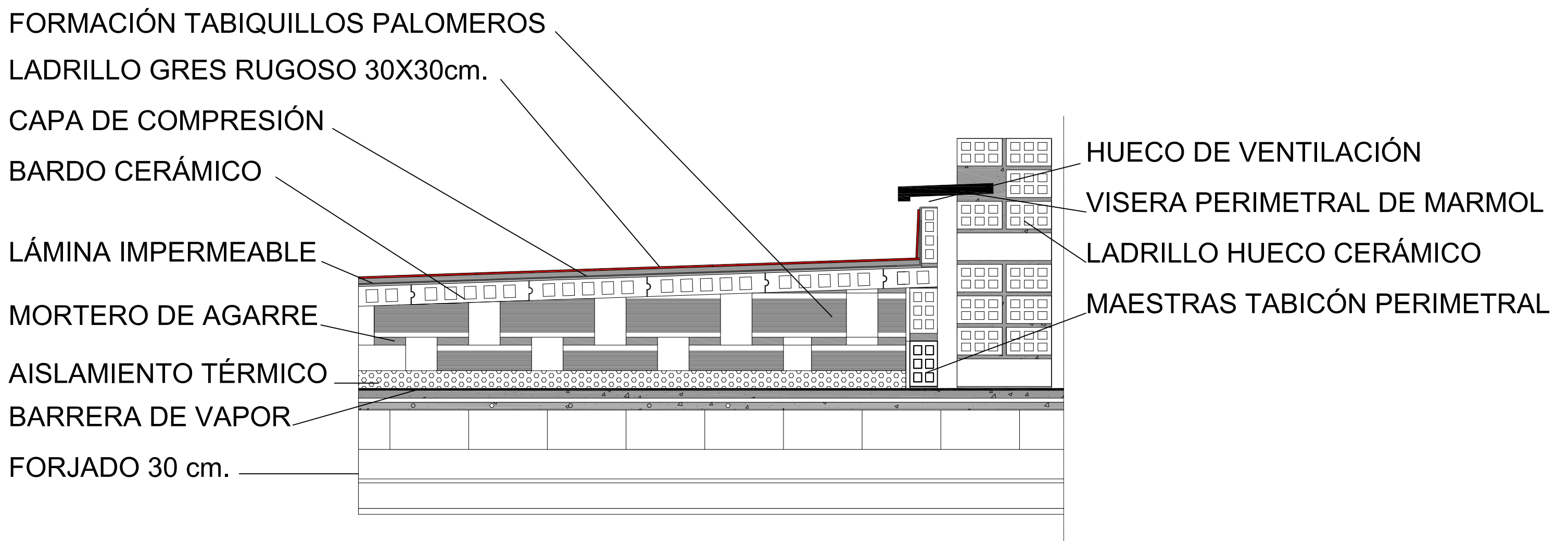


* El espesor del cerramiento variará dependiendo del espesor del aislante que debemos colocar (según nos indiquen los resultados obtenidos mediante el PASSIVHAUS)
El espesor del aislante puede llegar a doblar o triplicar el espesor del aislante de una vivienda actual.

ACTUAL



REHABILITADA



IMÁGENES



COMPLE
PAUSE
V...

Enterprise man
Enterprise.es
902 100 616

SE VEND
en BREVES



Carrer del Port

2297 BKF

1202 HRV







AVINGUDA
DE
NEPTUN



AVINGUDA DE NEPTUNO













27













PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA Demoliciones									
E01DFL0601	m2 DEM.FÁB.L.HUECO.D.1/2 PIE A MANO Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Si deducción de hueco, se compensarán con el levantado de la carpintería actual.								
	fachada norte	1	5,33	2,50			13,33		
	fachada este	1	12,31	2,50			30,78		
	fachada sur	1	7,14	2,50			17,85		
	fachada oeste	1	12,12	2,50			30,30		
							92,26	20,93	1.931,00
E01DCP0103	m2 DEM.PTES.CUB.PLANA TAB./PALOM. Demolición de formación de pendientes en cubiertas planas, formadas por tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble de 0,20 m. de altura media y tableros de rasillones cerámicos machihembrados o de doble rosca de ladrillo hueco sencillo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.								
	cubierta	1	7,14	6,05			43,20		
							43,20	26,27	1.134,86
E01DCP010S	m2 CUB.PLANA TAB./PALOM. Formación de cubiertas planas, formadas por tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble de 0,20 m. de altura media y tableros de rasillones cerámicos machihembrados o de doble rosca de ladrillo hueco sencillo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.								
	cubierta	1	7,14	6,05			43,20		
							43,20	26,27	1.134,86
DEMOLICIONES							1,00	3.065,86	3.065,86
TOTAL CAPÍTULO REFORMA Demoliciones.....									7.266,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 1 Aislamientos e impermeabilizaciones									
E08PFA1001	<p>m2 ENFOS.FRATA.BASTARDO M-7,5/CEM-L VERT.</p> <p>Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N, cal y arena de río M-7,5, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas, rincones y andamiaje, s/NTE-RPE-5/6, medido deduciendo huecos.</p>								
	fachada norte	1	5,33	2,50			13,33		
	fachada este	1	12,31	2,50			30,78		
	fachada sur	1	7,14	2,50			17,85		
	fachada oeste	1	12,12	2,50			30,30		
							92,26	15,24	1.406,04
E10ATV4201	<p>m2 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 60 mm</p> <p>Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible M1, tipo IV-AE de 20 kg/m3 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p>								
	fachada norte	1	5,33	2,50			13,33		
	fachada este	1	12,31	2,50			30,78		
	fachada sur	1	7,14	2,50			17,85		
	fachada oeste	1	12,12	2,50			30,30		
							92,26	8,10	747,31
E10IAP0044	<p>m2 IMPERMEABILIZ. MONOCAPA PN-1</p> <p>Impermeabilización monocapa constituida por: lámina asfáltica de betún plastomérico APP Super Morterplas tipo (LBM-40-PE+PE), en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares. Lista para proteger con protección pesada. Cumple la norma UNE 104-402/96, según membrana PN-1.</p>								
	tela asfáltica	1	7,14	6,05			43,20		
							43,20	15,31	661,39
E10ATT0201	<p>m2 AIS.TERM.TECHOS P.ARENA 60 mm.+C-YESO</p> <p>Aislamiento termoacústico con Panel Arena 60 de Isover, colocado sobre falso techo de placa de yeso de 13 mm., fijando éste con tornillos rosca-chapa a estructura auxiliar de perfilera galvanizada arriostrada al techo, i/p.p. de corte, colocación, tratamiento de juntas con cinta, terminado y listo para pintar.</p>								
	techo estancias descanso	1	7,14	6,05			43,20		
							43,20	32,19	1.390,61
TOTAL CAPÍTULO REFORMA 1 Aislamientos e impermeabilizaciones.....									4.205,35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 2 Tabiquería									
E07LD011	m2 FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-7,5 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.								
	fachada norte	1	5,33	2,50				13,33	
	fachada este	1	12,31	2,50				30,78	
	fachada sur	1	7,14	2,50				17,85	
	fachada oeste	1	12,12	2,50				30,30	
							92,26	24,29	2.241,00
E08PEA060	m2 ENLUCIDO YESO BLANCO VERTICALES Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	fachada norte	1	5,33	2,50				13,33	
	fachada este	1	12,31	2,50				30,78	
	fachada sur	1	7,14	2,50				17,85	
	fachada oeste	1	12,12	2,50				30,30	
							92,26	1,79	165,15
TOTAL CAPÍTULO REFORMA 2 Tabiquería.....									2.406,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 3 Carpintería									
E14PAZ0501	ud VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.200x100cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.								
	ventanas este	2					2,00		
								433,14	866,28
E14PEZ0501	ud P.BALC.PVC 2 H.CORRED.250x205cm Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas para acristalar, de 250x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-16.								
	ventanales este	2					2,00		
								640,12	1.280,24
E14PAB0101	ud VENT.OSCIL.PVC 1 HOJAdimensiones varias Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de dimensiones varias. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.								
	ventana baño	1					1,00		
	ventana aseo	1					1,00		
								166,13	332,26
E14PAB0701	ud VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.dimensiones varias. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra practicable con eje vertical, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.								
	ventanas dormitorios dobles	4					4,00		
								420,81	1.683,24
TOTAL CAPÍTULO REFORMA 3 Carpintería.....									4.162,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 4 Equipos varios									
E23HD030	ud DESHUMIDIFICADOR DOMÉSTICO 450 W Deshumidificador portátil doméstico de 450 W. de potencia equipado con mueble decorativo. deshumidificador	1				1,00			
							1,00	353,83	353,83
E23EAH010	ud COMP.HORIZ.AIRE 9.800 W. Equipo compacto horizontal de condensación por aire de 9.800 W., i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, instalado s/NTE-ICI-16. aire acondicionado	1				1,00			
							1,00	3.226,18	3.226,18
E22TAE040	ud TERMO ELÉCTRICO 80 l. Termo eléctrico de 80 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica. termo	1				1,00			
							1,00	329,75	329,75
E22MX010	ud INSTALACION ACS SOLAR UNIFAMILIAR Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS para una vivienda unifamiliar de 4 dormitorios (se considera que se cubrirá una demanda de 180 litros /día a 60° C según CTE-HE-4). La configuración de la instalación es de tipo forzado. Se compone de 2 captadores instalados Gamelux en el tejado de la vivienda, y un inter-acumulador vertical de 200 l. situado en el sótano de la vivienda, circuito primario en cobre de 18mm con una distancia de 15m entre acumulador y captador- La energía de apoyo procede de una caldera instantánea de gas natural con control de llama modulante. solar	1				1,00			
							1,00	4.659,49	4.659,49
	TOTAL CAPÍTULO REFORMA 4 Equipos varios								8.569,25
	TOTAL								26.609,35

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA Demoliciones					
E01DFL0601	m2	DEM.FÁB.L.HUECO.D.1/2 PIE A MANO Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Si deducción de hueco, se compensarán con el levantado de la carpintería actual.			
O01OA070	1,200 h.	Peón ordinario	16,30	19,56	
					Suma la partida.....
					19,56
					Costes indirectos..... 7,00%
					1,37
					TOTAL PARTIDA.....
					20,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

E01DCP0103	m2	DEM.PTES.CUB.PLANA TAB./PALOM. Demolición de formación de pendientes en cubiertas planas, formadas por tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble de 0,20 m. de altura media y tableros de rasillones cerámicos machihembrados o de doble rosca de ladrillo hueco sencillo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
O01OA060	0,750 h.	Peón especializado	16,43	12,32	
O01OA070	0,750 h.	Peón ordinario	16,30	12,23	
					Suma la partida.....
					24,55
					Costes indirectos..... 7,00%
					1,72
					TOTAL PARTIDA.....
					26,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E01DCP010S	m2	CUB.PLANA TAB./PALOM. Formación de cubiertas planas, formadas por tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble de 0,20 m. de altura media y tableros de rasillones cerámicos machihembrados o de doble rosca de ladrillo hueco sencillo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
O01OA060	0,750 h.	Peón especializado	16,43	12,32	
O01OA070	0,750 h.	Peón ordinario	16,30	12,23	
					Suma la partida.....
					24,55
					Costes indirectos..... 7,00%
					1,72
					TOTAL PARTIDA.....
					26,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 1 Aislamientos e impermeabilizaciones					
E08PFA1001	m2	ENFOS.FRATA.BASTARDO M-7,5/CEM-L VERT. Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero bastardo de cemento CEM II/B-P 32,5 N, cal y arena de río M-7,5, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas, rincones y andamiaje, s/NTE-RPE-5/6, medido deduciendo huecos.			
O01OA030	0,330 h.	Oficial primera	19,18	6,33	
O01OA050	0,330 h.	Ayudante	17,08	5,64	
A02M010	0,020 m3	MORT.BAST.CAL M-7,5 CEM II/A-P 32,5R	113,39	2,27	
				Suma la partida.....	14,24
				Costes indirectos.....	7,00%
				TOTAL PARTIDA.....	15,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
E10ATV4201	m2	 AISL.TÉRM. E.P.S.-IV 60 mm Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 60 mm. de espesor y 20 kg/m3. de densidad, autoextinguible M1, tipo IV-AE de 20 kg/m3 en cámaras de aire, i/p.p. de elementos de fijación, corte y colocación, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA030	0,040 h.	Oficial primera	19,18	0,77	
O01OA050	0,040 h.	Ayudante	17,08	0,68	
P07TE120	0,065 m3	Polies.exp.tipo IV-AE 20 kg/m3 M1	94,15	6,12	
				Suma la partida.....	7,57
				Costes indirectos.....	7,00%
				TOTAL PARTIDA.....	8,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
E10IAP0044	m2	 IMPERMEABILIZ. MONOCAPA PN-1 Impermeabilización monocapa constituida por: lámina asfáltica de betún plastomérico APP Super Morterplas tipo (LBM-40-PE+PE), en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares. Lista para proteger con protección pesada. Cumple la norma UNE 104-402/96, según membrana PN-1.			
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	19,18	1,92	
O01OA050	0,100 h.	Ayudante	17,08	1,71	
P06BS460	1,100 m2	Lám. Super Morterplas 4 kg.	9,71	10,68	
				Suma la partida.....	14,31
				Costes indirectos.....	7,00%
				TOTAL PARTIDA.....	15,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
E10ATT0201	m2	 AIS.TERM.TECHOS P.ARENA 60 mm.+C-YESO Aislamiento termoacústico con Panel Arena 60 de Isover, colocado sobre falso techo de placa de yeso de 13 mm., fijando éste con tornillos rosca-chapa a estructura auxiliar de perfilera galvanizada arriostrada al techo, i/p.p. de corte, colocación, tratamiento de juntas con cinta, terminado y listo para pintar.			
O01OB110	0,263 h.	Oficial yesero o escayolista	18,31	4,82	
O01OB120	0,263 h.	Ayudante y esero o escayolista	17,39	4,57	
P07AL380	1,000 m2	Panel lana mineral Arena-60	4,70	4,70	
P04PY020	1,000 m2	Placa yeso estándar 12,5 mm.	5,58	5,58	
P04PW045	0,400 kg	Pasta para juntas	2,10	0,84	
P04PW015	1,200 m	Cinta juntas p.placa y eso	0,06	0,07	
P04PW320	0,400 m	Perfil U 30x30	0,99	0,40	
P04PW350	0,400 m	Banda acústica 50 mm.	0,25	0,10	
P04PW330	3,000 m	Maestra 60x27	1,68	5,04	
P04PW110	20,000 ud	Tornillo TN 3,5x25 mm	0,01	0,20	
P04TW210	1,200 ud	Cuelgue regulable combinado	0,98	1,18	
P04TW220	0,600 ud	Conector maestra 60x27	0,58	0,35	
P04TW230	1,900 ud	Caballote maestra 60x27	0,80	1,52	
P04TW150	1,200 m	Varilla roscada	0,49	0,59	
P04PW035	0,200 kg	Pasta de agarre p.placa y eso	0,58	0,12	
				Suma la partida.....	30,08
				Costes indirectos.....	7,00%
				TOTAL PARTIDA.....	32,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
CAPÍTULO REFORMA 2 Tabiquería						
E07LD011	m2	FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 7cm. MORT.M-7,5 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/re-planteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.				
O01OA030	0,470 h.	Oficial primera	19,18	9,01		
O01OA070	0,470 h.	Peón ordinario	16,30	7,66		
P01LH015	0,052 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x7 cm.	85,24	4,43		
P01MC030	0,025 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	64,06	1,60		
					Suma la partida.....	22,70
					Costes indirectos.....	7,00% 1,59
					TOTAL PARTIDA.....	24,29

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E08PEA060	m2	ENLUCIDO YESO BLANCO VERTICALES Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.				
O01OB110	0,040 h.	Oficial yesero o escayolista	18,31	0,73		
O01OA070	0,040 h.	Peón ordinario	16,30	0,65		
A01A040	0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	95,73	0,29		
					Suma la partida.....	1,67
					Costes indirectos.....	7,00% 0,12
					TOTAL PARTIDA.....	1,79

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 3 Carpintería						
E14PAZ0501		ud	VENT.CORRED.PVC 2 HOJ.200x100cm. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas, de 200x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-5.			
O01OB130	0,350	h.	Oficial 1º cerrajero	18,31	6,41	
O01OB140	0,175	h.	Ayudante cerrajero	17,22	3,01	
P12PW010	5,900	m	Premarco aluminio	6,26	36,93	
P12PU050	1,000	ud	Vent.corredera 2 hoj.200x 120	358,45	358,45	
					Suma la partida.....	404,80
					Costes indirectos.....	7,00% 28,34
					TOTAL PARTIDA	433,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

E14PEZ0501		ud	P.BALC.PVC 2 H.CORRED.250x205cm Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas correderas para acristalar, de 250x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-16.			
O01OB130	0,720	h.	Oficial 1º cerrajero	18,31	13,18	
O01OB140	0,360	h.	Ayudante cerrajero	17,22	6,20	
P12PW010	8,200	m	Premarco aluminio	6,26	51,33	
P12PZ050	1,000	ud	P.balcon.2 h.correderas 250x 210	527,53	527,53	
					Suma la partida.....	598,24
					Costes indirectos.....	7,00% 41,88
					TOTAL PARTIDA	640,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E14PAB0101		ud	VENT.OSCIL.PVC 1 HOJAdimensiones varias Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de dimensiones varias. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.			
O01OB130	0,150	h.	Oficial 1º cerrajero	18,31	2,75	
O01OB140	0,075	h.	Ayudante cerrajero	17,22	1,29	
P12PW010	2,400	m	Premarco aluminio	6,26	15,02	
P12PO010	1,000	ud	Vent.oscilobat.1 hoja 60x60	136,20	136,20	
					Suma la partida.....	155,26
					Costes indirectos.....	7,00% 10,87
					TOTAL PARTIDA	166,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E14PAB0701		ud	VENT.OSCIL.PVC 2 HOJ.dimensiones varias. Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas, una oscilobatiente y otra practicable con eje vertical, de 150x120 cm. de de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.			
O01OB130	0,350	h.	Oficial 1º cerrajero	18,31	6,41	
O01OB140	0,175	h.	Ayudante cerrajero	17,22	3,01	
P12PW010	5,400	m	Premarco aluminio	6,26	33,80	
P12PO070	1,000	ud	Vent.oscilobat.2 hojas 150x 120	350,06	350,06	
					Suma la partida.....	393,28
					Costes indirectos.....	7,00% 27,53
					TOTAL PARTIDA	420,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO REFORMA 4 Equipos varios					
E23HD030	ud	DESHUMIDIFICADOR DOMÉSTICO 450 W Deshumidificador portátil doméstico de 450 W. de potencia equipado con mueble decorativo.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	19,36	9,68	
P21HD030	1,000 ud	Deshumidificador doméstico 450 W.	321,00	321,00	
Suma la partida.....					330,68
Costes indirectos.....					7,00% 23,15
TOTAL PARTIDA.....					353,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E23EAH010	ud	COMP.HORIZ.AIRE 9.800 W. Equipo compacto horizontal de condensación por aire de 9.800 W., i/relleno de circuitos con refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, taladros en muros y pasamuros, conexiones a la red de conductos, fontanería, desagües y electricidad, instalado s/NTE-ICI-16.			
O01OA150	8,000 h.	Cuadrilla G	33,38	267,04	
P21AI010	1,000 ud	Compacto horizont. aire 9800 W	2.604,50	2.604,50	
%AP0500	5,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	2.871,50	143,58	
Suma la partida.....					3.015,12
Costes indirectos.....					7,00% 211,06
TOTAL PARTIDA.....					3.226,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E22TAE040	ud	TERMO ELÉCTRICO 80 l. Termo eléctrico de 80 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	19,36	19,36	
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	17,63	17,63	
P20AE030	1,000 ud	Acumulador eléctrico 80 l.	250,55	250,55	
P20TV020	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	5,80	11,60	
P20AE140	2,000 ud	Latiguillo flexible 20 cm. 1/2"	4,52	9,04	
Suma la partida.....					308,18
Costes indirectos.....					7,00% 21,57
TOTAL PARTIDA.....					329,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E22MX010	ud	INSTALACION ACS SOLAR UNIFAMILIAR Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS para una vivienda unifamiliar de 4 dormitorios (se considera que se cubrirá una demanda de 180 litros /día a 60º C según CTE-HE-4). La configuración de la instalación es de tipo forzado. Se compone de 2 captadores instalados Gamelux en el tejado de la vivienda, y un inter-acumulador vertical de 200 l. situado en el sótano de la vivienda, circuito primario en cobre de 18mm con una distancia de 15m entre acumulador y captador- La energía de apoyo procede de una caldera instantánea de gas natural con control de llama modulante.			
E22MBC020	1,000 ud	BATERÍA DE 1 PANEL 2,5m2 SELECTIVO	831,34	831,34	
E22MCX070	1,000 ud	CIR. PRIMARIO 2 CAPT. INTEGRADOS	1.302,42	1.302,42	
E22MAA030	1,000 ud	ACUM. VITRIFICADO C/ SERPENTÍN SOLAR 200 l.	1.506,51	1.506,51	
E22MR030	1,000 ud	CENTRALITA SOLAR 2 ENT. 1 SALIDA	389,92	389,92	
E22MD020	1,000 ud	SIST. DIST. ACS SOLAR UNIF. GASOLEO	279,48	279,48	
E22ML010	1,000 ud	VÁLVULA DE LLENADO AUTOMÁTICO	44,99	44,99	
Suma la partida.....					4.354,66
Costes indirectos.....					7,00% 304,83
TOTAL PARTIDA.....					4.659,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
REFORMA	Demoliciones	7.266,58	27,31
REFORMA 1	Aislamientos e impermeabilizaciones.....	4.205,35	15,80
REFORMA 2	Tabiquería.....	2.406,15	9,04
REFORMA 3	Carpintería.....	4.162,02	15,64
REFORMA 4	Equipos varios.....	8.569,25	32,20
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		26.609,35	
13,00% Gastos generales.....		3.459,22	
6,00% Beneficio industrial.....		1.596,56	
SUMA DE G.G. y B.I.		5.055,78	
21,00% I.V.A.....		6.649,68	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		38.314,81	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		38.314,81	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTI-MOS

, a 5 de diciembre de 2014.

El promotor

La dirección facultativa

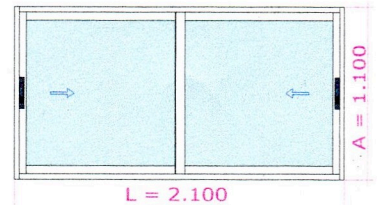
FICHAS TÉCNICAS

Presupuesto	Fecha	Vendedor	Referencia
4.005.917/1	04/04/2006	vanessa	

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	234,35 €	2	468,70 €

Descripción: Ventana 2 hojas serie SPACE
Con galce para cristal con camara.
con garras
Vidrio camara 4-6-4

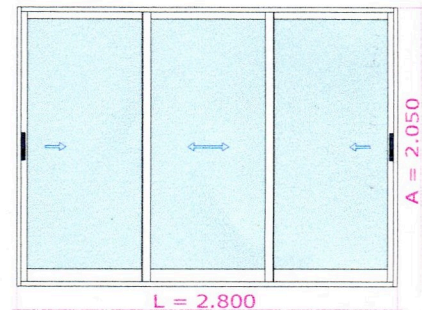
Medidas: L=2.100;A=1.100;



Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	529,20 €	1	529,20 €

Descripción: Puerta serie SPACE 3 hojas
Con marco 3 carriles
con galce para cristal con camara.
con garras
Cierres con condensa
Vidrio camara 4-6-4

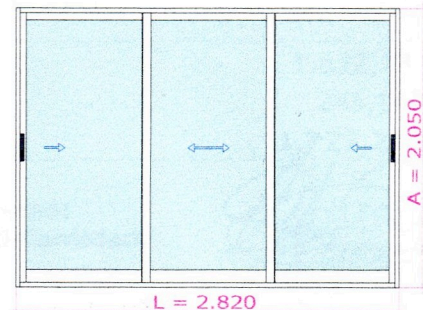
Medidas: L=2.800;A=2.050;

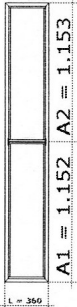


Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	534,23 €	1	534,23 €

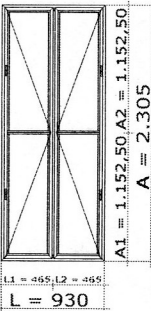
Descripción: Puerta serie SPACE 3 hojas
Con marco 3 carriles
con galce para cristal con camara.
con garras
Cierres con condensa
Vidrio camara 4-6-4

Medidas: L=2.820;A=2.050;



Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	206,30 €	2	412,61 €
Descripción: Fijo partido en horizontal serie CLASSIC con garras Marco de 40x20 Chapa-poliestireno-chapa Medidas: L=360;A1=1.152;A2=1.153;				
				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	24,27 €	2	48,53 €
Descripción: Tubo cuadrado de 40 x 40 x 1.3 Medidas: 2305				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	465,56 €	1	465,56 €
Descripción: Puerta 2 hojas serie CLASSIC. Marco cerrado con garras Hoja de t de 40x20, Marco de 40x20 Con cierre de cremona, Pestillos interiores en hoja pasiva Chapa-poliestireno-chapa Medidas: L=930;L1=465;L2=465;A=2.305;A1=1.152,50;A2=1.152,50;				
				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	0,97 €	10	9,68 €
Descripción: Angulo 20 x 20 x 1.2 Medidas: 350				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	12,13 €	1	12,13 €
Descripción: Chapa 0.8 2 caras, plast.1c. Medidas: 250x1310				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	156,02 €	1	156,02 €
Descripción: Chapa 0.8 2 caras, plast.1c. Medidas: 4150x1015				



CABAÑERO[®]
el aluminio hecho ventana



Jose Torres Grifol

Belgica 14
Valencia
Valencia

Nº Cliente: 70.220
CIF:

Telf: 699067723
Fax:

Presupuesto	Fecha	Vendedor	Referencia
4.003.856/1	18/05/2005	Jose Vivó	

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	116,96 €	1	116,96 €
Descripción: Ventana 2 hojas serie SPACE Con galce para cristal con camara. Con marco con solape, con garras Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=1.600;A=505;				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	147,48 €	1	147,48 €
Descripción: Ventana 1 hoja serie ACOUSTIC con garras Hoja de ventana, Marco de ventana de solape Con cierre de cremona oscilobatiente Junquillo cuadrado Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=690;A=530;				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	198,70 €	1	198,70 €
Descripción: Ventana 1 hoja serie ACOUSTIC con garras Hoja de ventana, Marco de ventana de solape Con cierre de cremona oscilobatiente Con mosquitera enrollable Junquillo cuadrado Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=690;A=530;				



CABAÑERO[®]
el aluminio hecho ventana



Jose Torres Grifol

Belgica 14
Valencia
Valencia

Nº Cliente: 70.220
CIF:

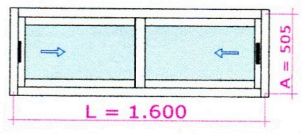
Telf: 699067723
Fax:

Presupuesto	Fecha	Vendedor	Referencia
4.003.856/1	18/05/2005	Jose Vivó	

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	116,96 €	1	116,96 €
Descripción: Ventana 2 hojas serie SPACE Con galce para cristal con camara. Con marco con solape, con garras Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=1.600;A=505;				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	147,48 €	1	147,48 €
Descripción: Ventana 1 hoja serie ACOUSTIC con garras Hoja de ventana, Marco de ventana de solape Con cierre de cremona oscilobatiente Junquillo cuadrado Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=690;A=530;				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	198,70 €	1	198,70 €
Descripción: Ventana 1 hoja serie ACOUSTIC con garras Hoja de ventana, Marco de ventana de solape Con cierre de cremona oscilobatiente Con mosquitera enrollable Junquillo cuadrado Vidrio camara clarglas-6-4 Medidas: L=690;A=530;				

Tipo	Color	Importe Ud.	Uds.	Total
	LACADO BLANCO	138,84 €	1	138,84 €
<p>Descripción: Ventana 2 hojas serie SPACE Con galce para cristal con camara. Con marco con solape, con garras Mosquitera corredera Vidrio camara clarglas-6-4</p> <p>Medidas: L=1.600;A=505;</p>				
				

Forma de Pago : Contado	Base Imponible :	601,98 €
A cuenta: 0,00 €	I.V.A. (16,00%) :	96,32 €
Restante: 698,30 €	TOTAL :	698,30 €

Conforme Cliente:

Conforme:
Recibí Cantidad: _____

Firma y DNI

Firma

ALUCASA VAL, S.L. B-97404867
C/ Cerdá y Rico 20 - 46018 VALENCIA

Se garantiza la confidencialidad de los datos de carácter personal proporcionados por el cliente los cuales serán incorporados a la base de datos de Alucasa Val, S.L., autorizando expresamente la cesión de los mismos para su tratamiento a Cabañero S.L. Ambas mercantiles podrán disponer de dichos datos para cualquiera de las finalidades directamente relacionadas con sus respectivas actividades, autorización expresa de sus titulares. Los interesados podrán ejercitar el derecho de rectificación y cancelación de los datos una vez finalizada la relación jurídica con la empresa dirigiéndose a ella. Ley Orgánica 15/1989, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (BOE núm. 298, de 14/12/1989).

TERMOS ELÉCTRICOS

BON 25 - 50 - 75 - 100 LITROS

RECUBRIMIENTO SPS

GARANTÍAS: TOTAL 2 AÑOS,

RECAMBIOS 3, Y CALDERÍN 7 AÑOS SIN MANTENIMIENTO.

50 - 75 - 100 LITROS

ELECTRÓNICA 2.0

Los termos de la gama BON incorporan la nueva electrónica 2.0 que añade a la robustez y fiabilidad de siempre, la tecnología más avanzada para optimizar su funcionamiento.

- ▶ Sistema ECT control electrónico de la temperatura
- ▶ Función REC memoriza los hábitos de consumo a través de su microprocesador y optimiza la producción de agua caliente evitando gastos superfluos o innecesarios
- ▶ Pack ABS seguridad completa:
 - Auto-diagnóstico
 - Seguridad eléctrica
 - Seguridad anti-quemaduras
 - Seguridad anti-hielo
 - Anti-legionela
 - Anti calentamiento en seco
- ▶ Sistema de protección del calderín Smalt Power System (SPS).
- ▶ Resistencia blindada sumergida.
- ▶ Multiposición: Un mismo modelo puede instalarse vertical u horizontalmente.
- ▶ Diámetro muy reducido para mayor aprovechamiento del espacio y fácilmente encastrable en armarios o espacios reducidos.

- Termostato electrónico.
- Sonda de control NTC.
- Válvula de seguridad.
- Gama: 50, 75, 100 litros.
- Potencias desde 1.200 a 1.500 vatios.
- Dimensiones: Ø 353 y 413 mm.

25 LITROS

- ▶ Sistema de protección del calderín Smalt Power System (SPS).
- ▶ Resistencia blindada sumergida.
- ▶ Multiposición. Un mismo modelo puede instalarse horizontal o verticalmente.
- ▶ Incorporación de luz piloto y mando de regulación exterior del termostato.
- ▶ Diámetro muy reducido para mayor aprovechamiento del espacio y fácilmente encastrable en armarios o espacios reducidos.

- Termostato de trabajo y seguridad de bulbo rearmable desde el exterior.
- Válvula de seguridad.
- Gama: 25 litros.
- Potencias: 1.200 vatios.
- Dimensiones: Ø 286 mm.



Bon 100 litros

Modelo Código	BON 25 3210008	BON 50 3200488	BON 75 3200489	BON 100 3200490
Código EAN	5411692731328	5414849131712	5414849131729	5414849131736

Características

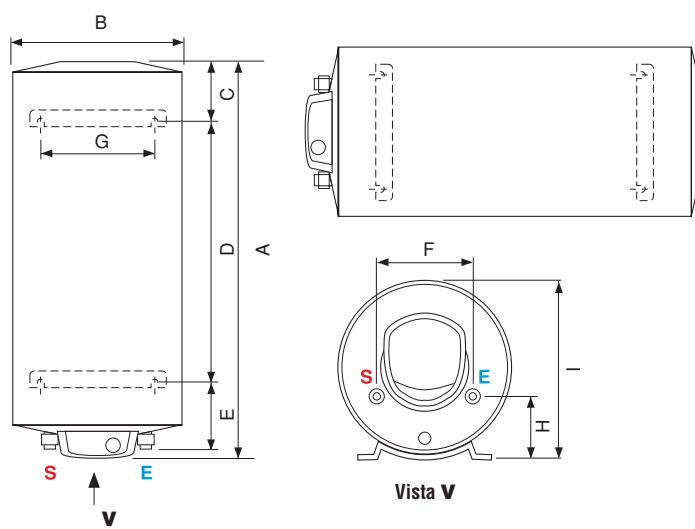
Capacidad (l)	24	50	75	100
Instalación	MURAL VERTICAL / HORIZONTAL			
Electrónica 2.0	NO	SI		
Resistencia	BLINDADA			
Mando de regulación exterior	SI	PANEL DE CONTROL A LEDS		
Luz piloto exterior	SI	PANEL DE CONTROL A LEDS		
Potencia (W)	1.200	1.200	1.500	1.500
Voltaje (V)	230			
Tiempo calentamiento ($\Delta T=45^{\circ}C$)(H;Min)	1h10'	2h17'	2h45'	3h40'
Temperatura máxima trabajo ($^{\circ}C$)	75	80		
Dispersión térmica a $65^{\circ}C$ kWh/24h	0,78	1,1	1,4	1,7
Presión máxima trabajo (bar)	9			
Protección eléctrica	IPX1			
Peso neto (kg)	14,8	20,4	25,8	32,6
Embalaje (largo x alto x ancho) mm	245x840x325	420x950x405	475x1.050x455	475x1.310x455
Tubo entrada / salida	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"

Accesorios (Compatible con toda la gama 25-50-75-100 litros)

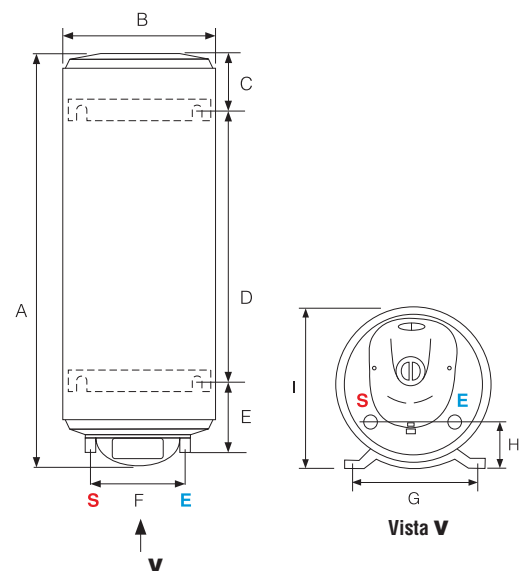
Código	Descripción
3208081	Caja soporte universal UNI-FLECK (5 soportes por caja)

Dimensiones de producto (mm)

A	755	855	950	1.210
B	286	353	413	413
C	110	155	135	140
D	465	505	626	887
E	150	175	170	163
F	160	160	230	230
G	190	190	273	273
H	100	115	155	155
I	315	380	430	430



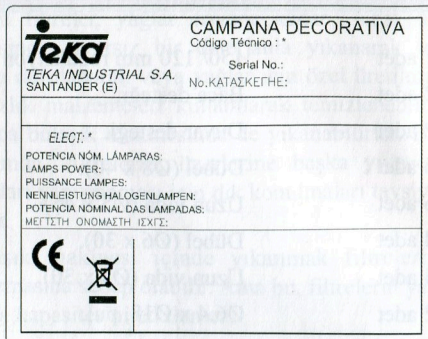
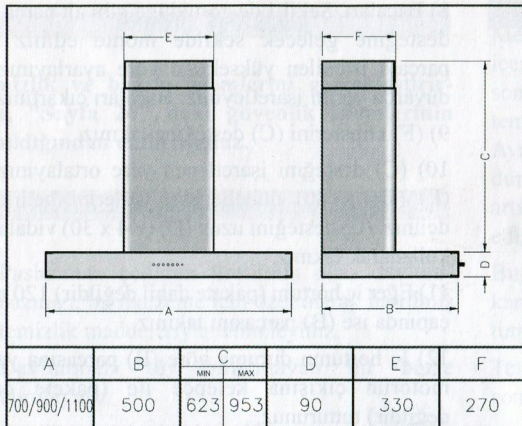
Bon 50 - 75 - 100



Bon 25



UNI-FLECK compatible



Código Técnico	Tensión (V) de red	Frecuencia (Hz) de red	Potencia (W) de luces/ motor	Caudal de aspiración
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h
*	110 – 120	60	2 x 20/ 270	780 m ³ / h

* Ver Placa de Características en el interior de la campana.

CODE NR.	NETZSPANNUNG (V)	FREQUENZ (Hz)	NENNLEISTUNG (W) LAMPEN / MOTOR	LEISTUNG
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h

* Siehe Typenschild im Innern der Dunstabzughauben.

Technical Code	Network Tension (V)	Network Frequency (Hz)	Lights/ Motor Power (W)	Motor Volume
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h
*	110 – 120	60	2 x 20/ 270	780 m ³ / h

* Check Characteristics label inside the hood.

Code Technique	Tension (V) Réseau	Fréquence (Hz) Réseau	Puissance (W) Lumières/ Moteur	Débit Moteur
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h

* Voir Plaque des Caractéristiques à l'intérieur de la hotte.

Código Técnico	Tensão (V) Da Rede	Frequência (Hz) Da Rede	Potência (W) Das Luzes / Motor	Caudal De Aspiração
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h

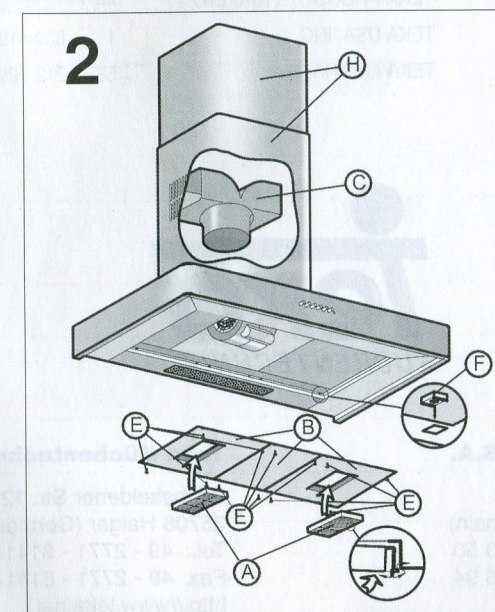
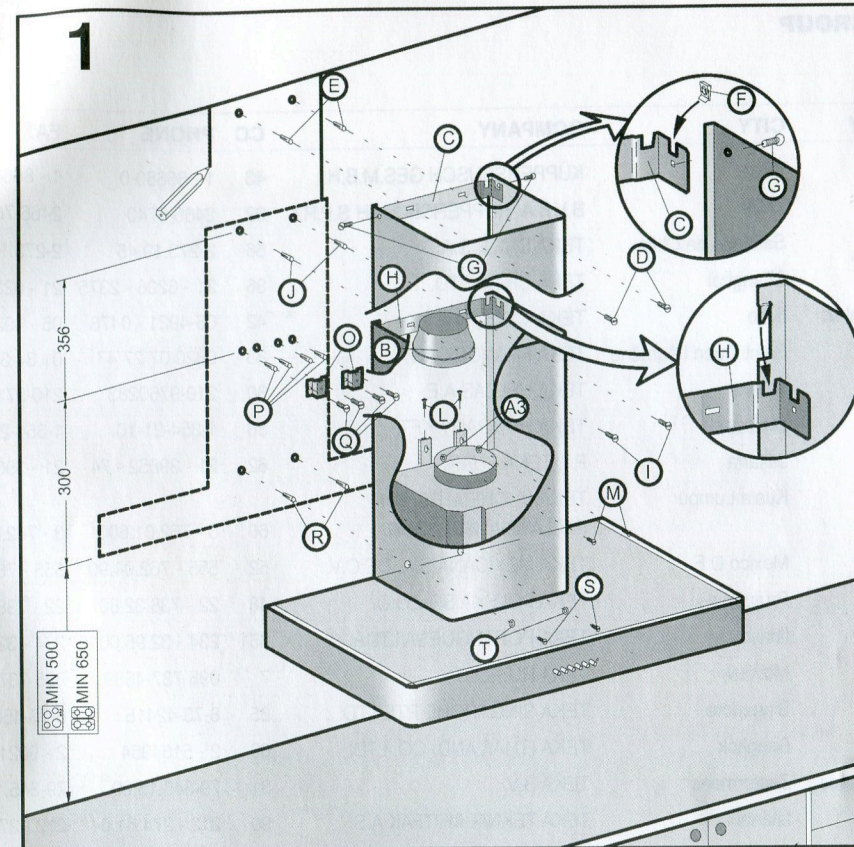
* Vêr Placa de características no interior do exaustor.

Τεχνικός Κωδικός	Τάση Δικτύου (V)	Συχνότητα Δικτύου (Hz)	Ισχύς Φότος/ Μοτέρ (W)	Απόδοση Μοτέρ
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h

* Ελέγξτε την Ταμπέλα Τεχνικών Χαρακτηριστικών μέσα στον απορροφητήρα.

Teknik Kodu	Hat Gerilimi (V)	Hat Frekans (Hz)	Işık/ Motor Gücü (W)	Çekiş Gücü
*	220 – 230	50	2 x 20/ 250	880 m ³ / h

* Cihazın üzerindeki teknik özellikler etiketini kontrol ediniz.



1.- DATOS GENERALES



- GRACIAS POR ADQUIRIR UN EMISOR TÉRMICO EQUATION .
- LÉASE ESTAS INSTRUCCIONES ANTES DE PONER EN FUNCIONAMIENTO ESTE APARATO.
- ESTAS INSTRUCCIONES SE DEBEN CONSERVAR PARA SU FUTURA CONSULTA Y DADAS A CUALQUIER NUEVO USUARIO.
- ANTES DE CONECTAR EL APARATO, COMPRUEBE QUE EL VOLTAJE DEL APARATO (230 V - 50 Hz) COINCIDE CON EL VOLTAJE DE LA RED DONDE SE VA A CONECTAR.
- LOS APARATOS NO DEBEN UTILIZARSE EN PRESENCIA DE GASES, EXPLOSIVOS U OBJETOS INFLAMABLES.

2.- ADVERTENCIAS GENERALES



- ▶ Este emisor térmico es un aparato para fijarlo a la pared. Por favor, lea las instrucciones explicativas para su montaje.
- ▶ Este emisor se ha llenado con una cantidad determinada de un fluido térmico especial, por lo que las reparaciones que requieran la apertura del depósito o la presencia de fugas, no deben efectuarse más que por el fabricante o por Servicios de Asistencia Técnica.
- ▶ Para desconectar el emisor de la red eléctrica saque la clavija de alimentación del enchufe. Nunca tire del cable.
- ▶ No dejar el cable de conexión en contacto con el aparato mientras esté encendido.
- ▶ Durante su funcionamiento, debe tenerse la precaución de mantener el aparato alejado de materiales combustibles tales como cortinas, moquetas, muebles, etc.
- ▶ **NO CUBRIR EL APARATO. NO LO USE PARA SECAR ROPA.** Si se cubre, existe el riesgo de producirse un sobrecalentamiento.
- ▶ Si el cable de alimentación esta dañado, debe ser sustituido por un cable a suministrar por el fabricante o por su Servicio Postventa.
- ▶ Si el aparato se va a instalar en un cuarto de baño, debe ser colocado de tal manera que el aparato no pueda ser tocado por cualquier persona que se encuentre en la bañera o ducha.
- ▶ El aparato no debe estar situado debajo o delante de una toma de corriente.
- ▶ Cuando se desechen los emisores, deben tenerse en cuenta los requisitos establecidos por la legislación para el tratamiento y reciclaje de los residuos (fluido térmico).
- ▶ La instalación debe ser efectuada según la legislación eléctrica vigente.
- ▶ Este aparato debe ser conectado a tierra.
- ▶ El emisor debe ser instalado de tal manera que la clavija de alimentación sea siempre accesible.
- ▶ Este emisor no se debe encastrar. Respetar siempre las distancias de seguridad.
- ▶ La garantía del aparato no cubrirá cualquier daño causado por la no lectura de estas instrucciones.
- ▶ Este aparato no está pensado para ser usado por personas (incluidos niños) con capacidades físicas reducidas, sensoriales o mentales, con poca experiencia o conocimiento, al menos que esten bajo supervisión de una persona responsable de su seguridad con las instrucciones de uso del aparato. Los niños deben ser supervisados para asegurar que no juegan con el aparato.

MODELOS EQU	WATIOS (W)	VOLTIOS (V) ~	MEDIDAS EN mm. L X A X F	Nº. ELEMENTOS
EQU-3	375	230	361 X 580 X 94	3
EQU-4	500	230	440 X 580 X 94	4
EQU-6	750	230	598 X 580 X 94	6
EQU-8	1000	230	756 X 580 X 94	8
EQU-10	1250	230	914 X 580 X 94	10
EQU-12	1500	230	1072 X 580 X 94	12



▶ Todos los modelos incorporan un limitador de seguridad. Este desconectará el aparato si por alguna razón se sobrecalienta. **IMPORTANTE: PARA REARMAR DE NUEVO EL APARATO DEBE DESCONECTAR LA CLAVIJA DEL EMISOR DE LA TOMA DE CORRIENTE Y ESPERAR UNOS 4 MINUTOS ANTES DE VOLVER A CONECTAR EL EMISOR.**

▶ Para evitar que los niños puedan variar la programación del emisor, dispone de un bloqueo. Para entrar en modo programación se debe **PULSAR LA TECLA "MENU" DURANTE 1,5 SEGUNDOS.**

